W PRENUMERACIE 25% TANIEJ i 150 NAGRÓD

Indeks 374040 PL

re

Pismo istnieje od 1924 roku

radioelektronik

11/98

cena 4,90 zł

AUDIO hi-fi VIDEO

LAYLA



VPH 6990
... z najwyższej półki



- HI FI stereo NICAM
- Navilight Navigation System
- Chroma Pro II
- NextView Link
- TV Guide
- ShowView de Luxe
- Pilot: Multi TV
  Multi VCR
  DVD

easy to use



◁ NAVILIGHT ▶

THOMSON

TV video multimedia

LISTOPAD • ROCZNIK L (234) • 11'98



Wydawca: RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77, lok. 51
(wejście od ul. Rapackiego),
02-032 Warszawa,
tel. 0-601-62-18-24, tel./fax: (022) 659-78-46, 668-88-01
e-mail: radelek@pol.pl http://www.pol.pl./radioelektronik

Pismo FSNT i SEP

Druk: :
Winkowski Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 4,90 zł




Na okładce: Reklama firmy Marantz



NOWY MIERNIK REZYSTANCJI IZOLACJI

Najnowszy przyrząd angielskiej firmy Megger typu BM80/2 (fot.) umożliwia pomiar rezystancji izolacji jednym z pięciu napięć probierczych 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V. Wewnętrzny mikroprocesor analizuje warunki istniejące w układzie pomiarowym. W przypadku wykrycia zbyt dużego poziomu napięcia zewnętrznego następuje automatyczna blokada pomiaru wykluczając pojawienie się błędnego odczytu oraz chroniąc przyrząd przed uszkodzeniem. Zakres pomiarowy przyrządu jest znakomity – mierzy rezystancję izolacji aż do 200 GΩ z dokładnością 2%. Wskaźnik ciekłokrystaliczny ma bargraf czyli linijkę analogową, przy użyciu której można obserwować aktualny trend zmian wartości mierzonej. Dodatkowo miernik



ma funkcję pomiaru małych rezystancji dużym prądem (200 mA) z możliwością kompensacji wpływu przewodów pomiarowych, a także pomiaru rezystancji do 100 kΩ oraz napięcia stałego i zmiennego do 600 V. Jako wyposażenie dodatkowe oferowany jest m.in. zestaw transmisji danych umożliwiający przesyłanie wyników pomiarów przez złącze RS-232 do komputera osobistego. Miernik zaprojektowano z myślą o wykorzystaniu głównie w telekomunikacji, chociaż jego możliwości pomiarowe umożliwiają znacznie szersze zastosowanie. Można go np. wykorzystać do testowania wrażliwych na napięcie podzespołów elektronicznych napięciem probierczym 50 V. Wyłącznym dystrybutorem aparatury AVO Megger jest w Polsce firma Tomtronix z Łodzi. *(mn)*

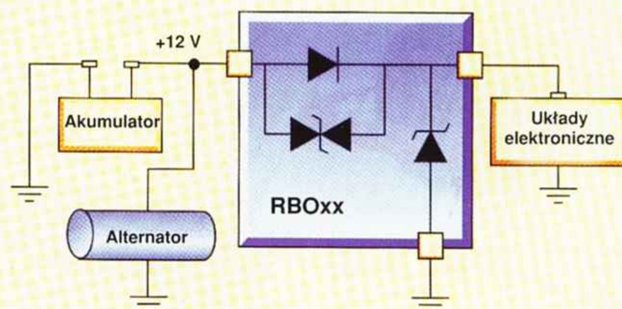
SGS-THOMSON ZMIENIŁ NAZWĘ



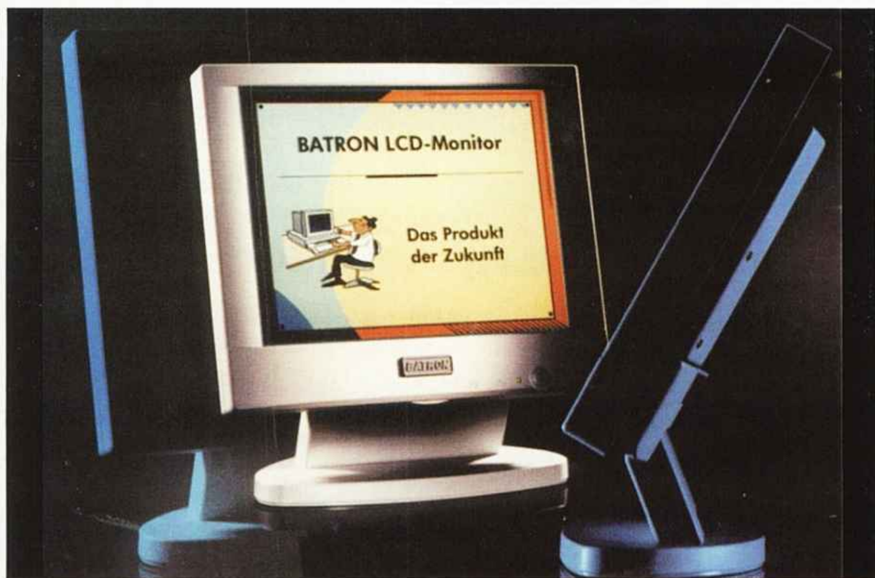
Od 18 maja 1998 r. firma SGS-Thomson Microelectronics ma nową nazwę: STMicroelectronics. Jest to skutek zmian kapitałowych w firmie w wyniku zbycia udziałów grupy Thomson w dotychczasowej SGS-Thomson Microelectronics na rzecz innej francuskiej grupy kapitałowej, zawiązanej przez firmy CEA Industrie i France Telecom. Za zmianą nazwy poszła modyfikacja logo firmy tak pomyślana, aby oznaczenia na układach scalonych pozostały bez zmian. Nowi właściciele francuskiej części firmy (część SGS należy do firm włoskich) zrobili dobry interes, bo w 1997 r. SGS-Thomson miał czysty dochód 406 mln USD. Wprawdzie czysty dochód w porównaniu z 1996 r. spadł o 1/3, ale i tak nie jest źle. Na prace badawcze i rozwojowe wydano 610,9 mln USD. Obecna strategia firmy to koncentracja na zyskownych a szybko się sprzedających podzespołach do multimediów i radiokomunikacji ruchomej, ale nie tylko. W lipcu '98 STMicroelektronics nawiązała współpracę z IBM ukierunkowaną na opracowanie nowej generacji układów do napędów dysków i innych urządzeń informatycznych, od grudnia trwa współpraca z Hitachi przy opracowywaniu 64-bitowych mikroprocesorów do kamer cyfrowych. Czyli "ucieczka do przodu", bo ci co liczyli na duże zyski z tego co jest i dobrze się sprzedawało (pamięci) – stracili. Kryzys azjatycki spowodował 40% spadek sprzedaży w stosunku do planowanej wielkości 200 mld USD, a nadmiar zdolności produkcyjnych doprowadził do ogromnych spadków cen na układy (np. z 9 USD za pamięć w styczniu 1997 r. do 1,50 USD w sierpniu 1998 r.). *(lk)*

PROSTE UKŁADY DO ZABEZPIECZANIA INSTALACJI SAMOCHODOWYCH

Proste, bo składają się z kilku diod różnego rodzaju na jednej strukturze. Jest to więc coś pośredniego między klasycznym układem scalonym a elementem dyskretnym. Producent (STMicroelectronics) nazywa je ASD (*Application Specific Discretes*, specjalizowane elementy dyskretne). Samochodowe urządzenia i instalacje elektroniczne spełniają dziś coraz więcej funkcji związanych z zarządzaniem silnikiem oraz zapewnieniem bezpieczeństwa, komfortu i wygody jazdy. Warunki pracy elektroniki są w samochodzie bardzo trudne, nie tylko ze względu na wpływy środowiskowe. Jest też narażona na uszkodzenie napięciami impulsowymi w sieci pokładowej, a nawet w wyniku omyłkowego odwrócenia biegunów zasilania. Podstawowymi elementami, bez których współczesny samochód daleko nie pojedzie, są więc... zabezpieczenia elektroniki. Firma STMicroelectronics już od kilku lat produkuje do tego celu podzespoły ASD serii RBO (*Reverse Battery and Overvoltage Protection*), powszechnie stosowane we wszystkich samochodach francuskich i włoskich, choć nie tylko. Są to elementy dwukierunkowego działania, włączane między źródła napięcia (akumulator i alternator) a układ elektroniczny. Chronią układ przed impulsami przychodzącymi i zapobiegają przedostawaniu się impulsów, generowanych przez chroniony układ do innych układów (rys.). Produkowane są dwa typy układów zabezpieczających: RBO08-40 (chroni przed przepięciami, ograniczając je do poziomu ±40 V) i RBO40-40 (chroni przed skutkami nagłego spadku obciążenia). Dwie cyfry po literach RBO oznaczają prąd w kierunku przewodzenia. Elementy RBO spełniają wymagania norm ISO/DTR7637 określających znormalizowane impulsy zakłócające i wymagania na systemy przeciwzakłóceniowe. *(lk)*



BEZ FILTRU i OKULARÓW



Monitor FlatMaster FM-17TX (fot.) firmy Batron (RFN) nie wymaga filtru i okularów u operatora, bo nie promieniuje niczego poza światłem. Jest wyposażony w płaski ekran LCD o przekątnej 14,5", ale odpowiada to efektywnej przekątnej lampy 17". Ten ekran ma grubość tylko 60 mm i zmieści się prawie wszędzie. Monitor jest w pełni kompatybilny ze wszystkimi używanymi monitorami lampowymi, połączony z komputerem przez gniazdo VGA oszczędza 75% energii. Przycisk Autoscan włącza automatyczne dopasowanie monitora do sygnałów przychodzących z karty graficznej. Maksymalna rozdzielczość XVGA wynosi 1024x768 pikseli, jaskrawość 200 cd/m^2 to bardzo przyzwoity wynik. FlatMaster odtwarza 262 144 kolory. Rzeczywiście, produkt przyszłościowy. Rzecz w tym, że monitory LCD tej klasy są ciągle jeszcze bardzo drogie. Może w przyszłości będzie lepiej, bo przy 40% rocznym wzroście produkcji ekranów LCD w technologii TFT rynek musi postarać się o większy zbyt w wyniku obniżek cen. *(lk)*

IRIDIUM MA JUŻ 209 UMÓW PARTNERSKICH i ROAMINGOWYCH

Pierwszy zbiera śmietankę, następni – zsiadłe mleko. To powiedzonko pasuje jak ulał do obecnej sytuacji w satelitarnej telefonii komórkowej. Ten pierwszy to system IRIDIUM, działający już od 23 września br. Zanim ruszył, miał już podpisanych 209 umów z regionalnymi operatorami, oferującymi bezpośrednie usługi telekomunikacyjne i roamingowe. Umowy te udostępniają satelitarne usługi telefoniczne IRIDIUM 72 milionom abonentów sieci komórkowych, obejmując zasięgiem 3,4 miliarda osób, czyli 60% ludności świata. Wśród tych operatorów największe firmy telekomunikacyjne i pagingowe (usługi przywoławcze) świata jak AT&T Wireless (USA), DDI (Japonia), Celinet i Orange (Wlk. Brytania), Pagenet (USA). Do tego doborowego towarzystwa należy również nasza ERA GSM. Oprócz oferowania swoich tradycyjnych usług, firmy te będą działać jako dystrybutorzy Iridium. A będzie gdzie, bo sieć jest zaprojektowana tak, aby można było dostarczać usługi 239 państwom świata. Także użytkownicy komórkowych sieci naziemnych, którzy nie chcą zmienić swego operatora, będą mogli korzystać z unikatowych, globalnych usług Iridium. Gdzie nie będą działać lokalne sieci komórkowe, telefon Iridium automatycznie zaloguje się w sieci satelitarnej. I jeszcze jedna zaleta Iridium w stosunku do obecnych sieci telefonii satelitarnej przez satelity stacjonarne: brak opóźnienia sygnału – pouczające jest posłuchanie dźwięku, np. w dzienniku "Fakty" (TVN), gdzie reporterzy z takich sieci korzystają... Teraz czekamy na drugiego operatora satelitarnej telefonii komórkowej – Globalstar. Zobaczymy jak sobie poradzi. *(lk)*

Drodzy Czytelnicy

Stan bezpieczeństwa w naszym kraju niestety stale się pogarsza. Systemy alarmowe stają się więc koniecznym wyposażeniem mieszkania lub domu. Sądzę, że warto je bliżej poznać. Dlatego zamieszczamy artykuł, z którego dowiecie się o podstawowych rodzajach systemów alarmowych, ich działaniu oraz o czujkach w nich stosowanych. Zawsze warto pamiętać o zabezpieczeniu. Samego siebie chroni nawet wąż świetlny do samodzielnego wykonania opisany w dziale "Z praktyki". Jest wyposażony we własny alarm - przydatny jeśli zastosujemy tę świetlną dekorację na zewnątrz domu, np. na choince w ogrodzie. Prócz sterownika węża świetlnego znajdziecie w tym numerze, jak zwykle, jeszcze inne układy do samodzielnego montażu - m.in. detektor wilgoci, błyskającą strzałkę, mierniki panelowe.

Dziedzina, do której ostatnio weszła technika cyfrowa i całkowicie ją zrewolucjonizowała, to technika projekcji dużych obrazów. O nowych projektorach pisaliśmy już przed kilkoma miesiącami, teraz bardziej szczegółowo omawiamy projektor z układem cyfrowego przetwarzania światła (DLP). Na prośbę Czytelników podajemy też dokładniejszy opis wzmacniacza czuwającego, o którym kiedyś skrótowo pisaliśmy. Dzięki dwóm trybom pracy tego układu oszczędza się na zużyciu mocy w okresach czuwania z zachowaniem pełnej gotowości wzmacniacza do przyjęcia sygnału wejściowego i przejścia wtedy w tryb normalnej pracy. Myślę, że wszystkich zainteresuje przegląd znajdujących się na naszym rynku rejestratorów, czyli nagrywarek płyt kompaktowych i minidysków, a także kilka ciekawych ocen użytkowników sprzętu AV.

Dziękujemy za liczny udział w rozpoczętej we wrześniu ankiecie "Redaguj wraz z nami". Nadesłane odpowiedzi dowodzą, że Czytelnicy najbardziej lubią artykuły przystępnie napisane i zawierające informacje przydatne w praktyce. Podsumowania wniosków ankiety dokonamy po kilku jej odcinkach. Teraz zamieszczamy listę nagrodzonych uczestników ankiety, a także konkursu wakacyjnego. Przypominam, że jeszcze atrakcyjniejsze nagrody czekają na prenumeratorów.

Długie listopadowe wieczory sprzyjają czytaniu, życzę więc przyjemnej, a jednocześnie pożytecznej, lektury "ReAV".

Redaktor Naczelny

M Nadachowski

JUŻ PONAD 100 MILIONÓW ABONENTÓW GSM

W końcu lipca 1998 r., 18 miesięcy wcześniej niż przewidywały to prognozy i 6 lat po uruchomieniu pierwszej sieci GSM w Finlandii (początek 1992 r.) system GSM osiągnął 100 milionów użytkowników. Do końca tego roku będzie ich 120 mln,a więc dwukrotnie więcej niż w końcu 1997 r. Co sekundę przybywa czterech nowych użytkowników. Warto tu dodać, że GSM to obecnie 38% całego światowego rynku łączności bezprzewodowej, szacowanego na ok. 260 mln użytkowników – o 4% więcej niż na początku tego roku. Nic nie wskazuje, aby ten niezwykły wzrost liczby abonentów GSM zbliżał się do punktu równowagi, bo ciągle rośnie zapotrzebowanie na usługi GSM 900, a uruchamia się coraz więcej sieci systemu GSM 1800, zwanego dawniej DCS. Zdaniem przewodniczącego GSM MoU Richarda Midgetta, pod koniec 2002 roku liczba użytkowników GSM wyniesie ok. 300 mln. Prezes Nokia Mobile Phones – Matti Alahuhta, jest znacznie bardziej optymistyczny: "do końca 2001 r. liczba abonentów wzrośnie do około 600 milionów". Jak widać, rozrzut prognoz jest duży. Największy udział w rynku usług GSM mają Chiny, gdzie użytkowników jest 9,8 mln. Dotychczas prowadzące Włochy spadły na drugie miejsce. To już na pewno nie jest technika tylko europejska, jak to było na początku. Przypomnijmy, że GSM 900 to podstawowy system łączności bezprzewodowej w Australii, Nowej Zelandii, Indonezji, na Filipinach czy w RPA, a wszedł i szybko rozwija się (jako PCS 1900) w samej "jaskini lwa", czyli w USA, gdzie królowały inne systemy. System jest już przygotowany do "problemu 2000", zagrażającego systemom komputerowym, w których nie zwrócono uwagi na fakt, że dwucyfrowy zapis roku w dacie kryje prawdziwą "bombę zegarową". W GSM jest już komplet założeń programowych i sprzętowych, opracowanych przez Brytyjski Instytut Standardów, realizowanych przez operatorów. Operatorzy GSM oraz czterech operatorów przyszłych i obecnych systemów satelitarnych (razem 293 członków ze 120 krajów i regionów świata operujących 284 sieciami komercyjnymi) są zrzeszeni w organizacji GSM MoU. Ostatnie plenarne posiedzenie GSM MoU odbyło się w Warszawie w dniach 28-30.04.1998 r., gospodarzem był operator Plus GSM. *(lk)*

ISO 9002 dla TME

Firma Transfer Multisort Elektronik TME z Łodzi jest jedną z największych wysyłkowych firm elektronicznych w kraju. We wrześniu otrzymała certyfikat 9002, co oznacza podniesienie jakości usług dla klientów i spełnienie wymagań Unii Europejskiej. Średni czas dostawy od otrzymania zamówienia wynosi od 2 do 4 dni. Firma dostarcza podzespoły elektroniczne zarówno dla dużych firm jak i dla indywidualnych odbiorców.

W swojej ofercie ma ponad 17000 typów elementów i podzespołów przeznaczonych do produkcji, serwisu i majsterkowania. Jedną z najliczniejszych grup towarowych stanowi 7000 układów scalonych. W nowej siedzibie firma zatrudnia 50 osób. Zamówienia i zapytania przyjmowane są telefonicznie, faksem, listem lub elektronicznie. Do dyspozycji jest katalog ogólny „Odkryj mnie", oraz katalogi części AGD, złącz Molex, wentylatorów, pilotów AV, transformatorów i inne. *(pj)*

PRENUMERATY

KARMA INTERNATIONAL

3 karty dźwiękowe ESS-1868



LG

Radiomagnetofon CD-323 z odtwarzaczem płyt kompaktowych firmy LG Electronics (tuner FM/AM, zegar z timerem, moc wyjściowa 2 x 1 W)



NDN



Multimetr najnowszej generacji APPA 305.



NORD ELEKTRONIK R

5 wzmacniaczy NE112 2 x 300 W z zabezpieczeniem przeciwzwarciowym i termicznym
5 wielofunkcyjnych zegarów mikroprocesorowych NE2000 z kalendarzem i dwoma budzikami

PHILIPS

CD Recorder CDR 765 firmy Philips z dwoma napędami płyt CD do zapisu jednokrotnego CD-R lub wielokrotnego CD-RW i odtwarzania tradycyjnych płyt CD. Zapisuje dźwięk ze wszystkich źródeł analogowych i cyfrowych (44,1 kHz)

Amplituner SR 580 firmy Marantz do kina domowego z dekoderami Dolby ProLogic i Dolby Digital (AC3), tuner FM/AM, RDS, moc wyjściowa (RMS, 8 Ω) 50 x 5 W, pasmo 10 Hz – 30 kHz, THD 0,09 %

2 radioodtwarzacze kasetowe RC 408 firmy Philips (podwójne pasmo UKF, pamięć 36 stacji, autorewers, moc 4 x 30 W, zdejmowany panel czołowy)



Bezprzewodowy system alarmowy SBC SK 507 firmy Philips, w skład którego wchodzi jednostka centralna, czujnik drzwiowo-okienny, jednostka potwierdzająca i piloty







PROFESSIONAL VIDEO PARTNER POSITIVE charge



Karta AV Master do komputera. Służy do półprofesjonalnej obróbki filmów wideo i do zastosowań multimedialnych (opis w ReAV nr 2/97)

ODCINEK DLA WPŁACAJĄCEGO

zł .... gr ....
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr **11101024-7982-2720-4-14**
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....
Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA POSIADACZA RACHUNKU

zł .... gr ....
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr **11101024-7982-2720-4-14**
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....
Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA BANKU

zł .... gr ....
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr **11101024-7982-2720-4-14**
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....
Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA POCZTY

zł .... gr ....
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr **11101024-7982-2720-4-14**
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....
Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty			
z 1998 roku			
....			
	Razem zł		

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

proszę o rachunek uproszczony ☐

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty			
z 1998 roku			
....			
	Razem zł		

PYTANIE KONKURSOWE

Od którego roku istnieje nasze pismo? ☐

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

proszę o rachunek uproszczony ☐

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty			
z 1998 roku			
....			
	Razem zł		

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

proszę o rachunek uproszczony ☐

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty			
z 1998 roku			
....			
	Razem zł		

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

proszę o rachunek uproszczony ☐

ROWIMAX®



Personal TitleMaker PTM-1 – generator napisów i efektów specjalnych do filmów wideo (opis w ReAV nr 6/98)

SAMSUNG

Magnetowid stereofoniczny SV605G firmy Samsung z napędem Jet Drive, głowicami pokrytymi materiałem o właściwościach diamentu i pokrętłem Jog & Shuttle



SCHURICHT Elektronik

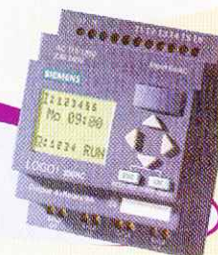
24 płyty CD z katalogami układów scalonych

SEMICOND

10 płyt CD z katalogami elementów półprzewodnikowych i układów scalonych firmy TEMIC



SIEMENS



3 uniwersalne moduły logiczne LOGO! firmy Siemens (opis w ReAV nr 11/96)

re

Odbiornik telewizyjny
5 radiomagnetofonów
20 bezpłatnych prenumerat ReAV na rok 1999 (zwrot wpłaconych kwot)

VOBIS MICROCOMPUTER

Sklep w Warszawie przy ul. Grzybowskiej 39

Komputer multimedialny klasy PC (Pentium 233 MMX, napęd DVD-ROM, karta dekodera MPEG2, MS Windows 95)

DOMOWE URZĄDZENIA ALARMOWE (1)

Wobec narastającej liczby przestępstw przeciwko mieniu, a szczególnie kradzieży z włamaniem, systemy alarmowe - niegdyś przedmiot mody i "szpanu" - stały się koniecznością, jako niezbędne wyposażenie mieszkania lub domu.

Na przestrzeni lat, z urządzeń prymitywnych i zawodnych, produkowanych niemal chałupniczymi metodami, systemy alarmowe przeistoczyły się w wąsko specjalizowane urządzenia wykonane techniką mikroprocesorową, o powtarzalnych i stabilnych parametrach oraz wysokiej niezawodności, dzięki zastosowaniu selekcjonowanych elementów, i nowoczesnej technologii montażu (SMD). Ale nie tylko jakość i poziom techniczny urządzeń warunkuje poprawną i bezawaryjną pracę systemu alarmowego. Składa się na to wiele innych czynników, które będą omówione w tym artykule ze wskazaniem elementów, stanowiących o klasie i skuteczności systemu alarmowego.

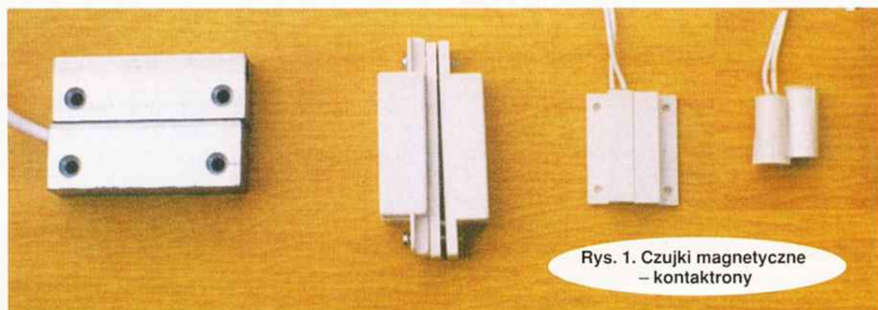
Systemy alarmowe

System alarmowy (zwany powszechnie "alarmem") w dzisiejszym pojęciu to zespół urządzeń mających za zadanie wykrycie i zasygnalizowanie próby lub udanego wtargnięcia osoby niepowołanej do wnętrza pomieszczeń, które są tym systemem objęte.
W skład systemu alarmowego z reguły wchodzą następujące elementy:
Czujka – urządzenie umożliwiające wykrycie zjawiska fizycznego związanego z ingerencją intruza.
Centrala alarmowa – urządzenie decyzyjne, odbierające sygnały z czujek i uruchamiające procedurę alarmowania.
Zamek szyfrowy (szyfrator) – urządzenie sterujące centralą alarmową i pozwalające po podaniu kodu, na zmianę jej stanu z pozycji *blokada* na pozycję *dozór* (czuwanie).
Szyfrator jest jednym z elementów współczesnych central alarmowych, używany także do oprogramowania (nazywany jest wówczas manipulatorem lub klawiaturą sterującą).
Sygnalizator – przetwornik akustyczny lub akustyczno-optyczny sterowany z centrali alarmowej, generujący sygnał akustyczny (dźwięk syreny) oraz optyczny w formie błysków światła, barwy żółtej lub czerwonej. W najnowszych opracowaniach ma również własne źródło energii umożliwiające pracę bez zasilania ze strony centrali alarmowej.
Dialer telefoniczny (komunikator) – programowany automatyczny powiadamiacz telefoniczny, wysyłający pod zaprogramowane numery telefonów informację o stanie alarmu (sygnałem modulowanym lub w formie komunikatu słownego). W nowoczesnych centralach alarmowych jest on integralną częścią systemu i służy także do przesyłania informacji o stanie sygnału do centrum monitorowania alarmów.
Ze względu na sposób transmisji sygnałów między czujkami a centralą alarmową możemy wyróżnić następujące typy systemów alarmowych:
- Przewody konwencjonalne – czujki mają wyjścia dwustanowe, pracujące w trybie otwarty/zamknięty; centrala identyfikuje linię naruszoną po zmianie stanu wyjścia czujki na przeciwny. Najbardziej zalecane rozwiązanie: 1 linia – 1 czujka.
- Przewody adresowalne – z transmisją cyfrową między czujkami a centralą. Ich zaletą jest możliwość instalowania wielu czujek na jednej linii przewodowej z dokładną identyfikacją stanu każdej z nich.
- Przewodowe specjalne – wykorzystujące istniejącą instalację, np. elektryczną mieszkania, do komunikacji i transmisji sygnałów między urządzeniami.
- Bezprzewodowe – jako drogę przekazu wykorzystujące fale radiowe; generują sygnały tzw. mocy ułamkowej (<10 mW) w pasmie częstotliwości (RP) 433 MHz. Transmisja jest kodowana aby uniknąć zadziałania od przypadkowych sygnałów radiowych.

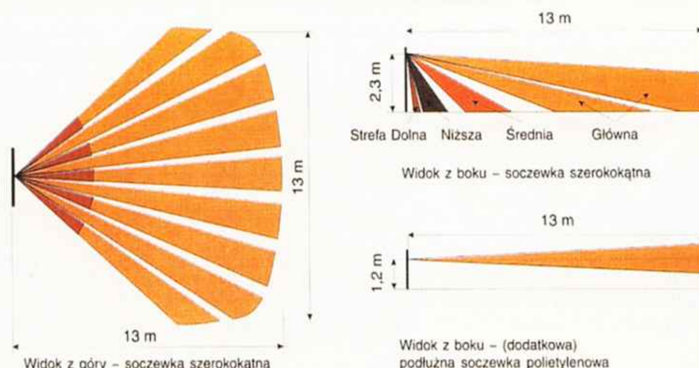
Stosuje się również połączenia kilku rodzajów systemów alarmowych, tworząc tzw. systemy hybrydowe w zależności od lokalnych potrzeb i wymagań.
Omówimy kolejno wymienione na wstępie elementy systemów alarmowych.

Czujki

Ze względu na sposób wykrywania i zasady działania dzielimy czujki na:
- Elektromechaniczne, do których należą kontaktrony (czujki magnetyczne), czujki inercyjne (wstrząsowe), stykowe (np. maty kontaktowe).
- Elektroniczne czujki pasywne, do których zaliczamy pasywne czujki podczerwieni (PIR,



Rys. 1. Czujki magnetyczne – kontaktrony



Rys. 2. Charakterystyki obszaru detekcji czujki pasywnej



Rys. 3. Czujki pasywne

PID), akustyczne czujki tłumienia szkła.

- Czujki aktywne; ultradźwiękowe, mikrofalowe, bariery podczerwieni i mikrofalowe.
- Czujki dualne; łączące w sobie cechy dwóch rodzajów czujek, pozwalając na wykorzystanie zalet każdej z nich i skompensowanie niedoskonałości przez zastosowanie odpowiedniej funkcji logicznej określającej stan alarmowy.

Czujki magnetyczne są jednym z najprostszych i zarazem najskuteczniejszych środków zabezpieczenia otworów drzwiowych i okiennych. Ich zasada działania jest prosta. Czujka składa się z dwóch części: jedna z nich to magnes stały, druga to czuły kontaktron w obudowie. Dopóki obie części są do siebie zbliżone, styk czujki pozostaje zwarty, po rozsunięciu na pewną odległość, styk rozwiera się. Przy montażu magnes umieszczamy na części ruchomej (skrzydło okna), zaś styk montujemy na ramie. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby kontaktron został zamontowany możliwie blisko krawędzi drzwi, na której montowane są zamki. Przyczyna jest bardzo prosta, już minimalne uchylenie skrzydła drzwi lub okna spowoduje zadziałanie czujki, jeśli będzie zamocowana w okolicy zawiasów przemieszczenia skrzydla musi być znaczne, a zatem szczelina spowodowana uchyleniem skrzydła będzie duża (być może nawet na tyle, aby umożliwić wtargnięcie intruza do wnętrza). Kontaktrony (czujki magnetyczne) produkowane są w różnych kształtach i rozmiarach, jako wpuszczane (w formie cylindra o średnicach od 5 do 20 mm) lub nawierzchniowe (sztabki o długości od 25 do 100 mm). Do zastosowań specjalnych (drzwi stalowe, wrota garażowe itp.) stosuje się kontaktrony w obudowach z aluminium lub poliwęglanu. Różne typy kontaktronów przedstawiono na rys. 1.

Czujki wstrząsowe mogą być zarówno inercyjne jak i wibracyjne. Są elementami coraz chętniej stosowanymi w systemach alarmowych, gdyż umożliwiają wykrycie próby ingerencji zanim intruz pokona zabezpieczenia mechaniczne (drzwi, kraty, żaluzje) i dostanie się do wnętrza budynku lub mieszkania. Ich konstrukcja w zależności od typu zawiera w sobie element drgający z przetwornikiem (piezoelektrycznym lub magnetoelektrycznym), lub zespół kilku elementów (o odpowiednio dobranej masie) stanowiących styk elektryczny (np. kilka złoconych kulek lub walców). Zamocowane do ramy zamknięcia otworu (drzwi, okna) lub ściany, reagują na próby wyważania lub wyłamywania, wybicia szyby, wstrząsy spowodowane kuciem ściany lub wierceniem w niej otworów. Są one, co prawda, podatne na przypadkowe wzbudzenie wywołane np. wyładowaniami atmosferycznymi, ruchem ciężkich pojazdów, gradem lub hałasami powstającymi wskutek naprężeń w konstrukcji budynku (domy typu kanadyjskiego). Niedoskonałości te mogą być w dużym stopniu zmniejszone przez odpowiednią konstrukcję elementu detekcyjnego oraz obróbkę elektroniczną sygnału, z zastosowaniem liczników impulsów, komparatorów itp. Zarówno czujki magnetyczne jak i wibracyjne nadają się znakomicie do ochrony obwodowej, umożliwiając swobodne poruszanie się wewnątrz chronionych pomieszczeń, podczas gdy system alarmowy czuwa. Umożliwia to realizację ochrony nocnej budynku lub mieszkania, dopuszczającą obecność domowników lub zwierząt domowych we wszystkich pomieszczeniach, a także uchylone okna, co jest niemożliwe przy zastosowaniu detektorów ruchu.

Maty stykowe to obecnie nieco już zapomniany sposób ochrony pomieszczeń polegający na umieszczeniu pod wykładzinami lub dywanami czujek w formie płaskiego arkusza. Wewnątrz niego znajdują się dwie warstwy przewodzącej folii, rozdzielone elastyczną przekładką z otworami (np. z cienkiej pianki poliuretanowej). Wskutek nacisku powstaje styk między warstwami folii, stanowiący kryterium alarmu. Są to czujki (tak jak kontaktrony) praktycznie niewrażliwe na wszelkiego rodzaju zakłócenia środowiskowe, stanowią alternatywną formę zabezpieczenia wnętrz w stosunku do czujek ruchu, dość skuteczną pod warunkiem zastosowania ich na dostatecznie dużej powierzchni.

Mianem czujek pasywnych określa się grupę czujek, które w przeciwieństwie do wszelkiego rodzaju barier podczas swej pracy nie emitują żadnego promieniowania wykorzystywanego w procesie detekcji. Najbardziej rozpowszechnioną wśród tych czujek jest pasywna czujka podczerwieni, której zasada działania oparta jest na zjawisku piroelektrycznym (zmiana polaryzacji ferroelektryka wskutek zmiany jego temperatury). Detektor piroelektryczny zawiera wewnątrz co najmniej dwa elementy (płytki) wykonane z tantalanu litowego ($LiTaO_3$) lub (w nowszych opracowaniach) z ceramiki na bazie tantalu domieszkowanego ołowiem i cyrkonem bądź skandem. Detektor jest zamknięty w metalowej obudowie i zaopatrzony w filtr światła widzialnego. Skupienie promieniowania podczerwonego na detektorze uzyskuje się poprzez układ optyczny w formie zwierciadła lub soczewki płaskiej (Fresnela). Liczba elementów w układzie optycznym i ich rozmieszczenie warunkują charakterystykę detekcji. W gronie liczących się producentów czujek trwają niekończące się spory na temat – co jest lepsze, lustro czy soczewka. Rozpatrując problem z praktycznego punktu widzenia (skuteczność wykrywania) obydwa rozwiązania konstrukcji układu optycznego są poprawne, gdyż zapewniają zogniskowanie promieniowania wystarczająco precyzyjnie. Sygnał z detektora podlega dalszej obróbce w układach elektronicznych (nierzadko opartych na mikroprocesorach). Przykładowe charakterystyki obszaru detekcji typowej pasywnej czujki podczerwieni przedstawiono na rys. 2. (Charakterystyka w prawym dolnym rogu dotyczy optyki tzw. korytarzowej).

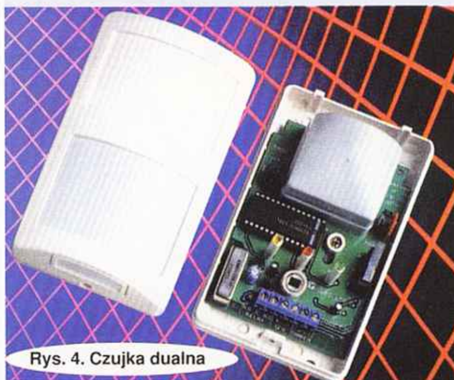
Czujki podczerwieni są bardzo skutecznym i stosunkowo tanim elementem ochrony pomieszczeń, biorąc pod uwagę to, że jedna czujka o zasięgu około 12 m jest w stanie zabezpieczyć powierzchnię ponad 100 m^2. Wystarcza więc do ochrony nawet bardzo dużego pokoju. Przy stosowaniu pasywnych czujek podczerwieni należy jednak przestrzegać kilku ważnych zasad.

1. Stosować się do zaleceń producenta dotyczących wysokości montażu czujek.
2. Unikać montowania czujki w taki sposób, aby patrzyła w okno, szczególnie to położone na wschodniej lub zachodniej ścianie budynku (unikniemy ewentualnych fałszywych włączeń spowodowanych refleksami świetlnymi).

3. Unikać montowania czujek nad grzejnikami lub rurami co (zawirowania ciepłego powietrza).
4. Unikać montowania czujek w pobliżu kratek wentylacyjnych, wyciągów lub nawiewów.
5. Starać się dobierać czujki do warunków panujących w danym pomieszczeniu, wystrzegać się gwałtownych zmian temperatury oraz przewiewów lub podmuchów powietrza. W takich pomieszczeniach stosować czujki podwójne (dualne) lub z układami analizującymi.

Na rys. 3 przedstawiono kilka wybranych rodzajów pasywnych czujek podczerwieni.

Akustyczne czujki stłuczenia szkła, stanowiące uzupełnienie systemów alarmowych o element wykrywający atak na przeszklone płaszczyzny (okna, witryny). Zasada działania oparta jest na obróbce i analizie dźwięków dochodzących z chronionego pomieszczenia przez układ elektroniczny (filtr, komparator). Pojawienie się sygnału akustycznego o określonej częstotliwości (powyżej 5 kHz) i poziomie, powoduje wzbudzenie czujki. Zalecane są do stosowania w przypadku braku możliwości umieszczenia czujek wstrząsu na otworach, szczególnie polecane w lokalach handlowych. W mieszkaniach rzadko stosowane. Mogą sporadycznie wywoływać fałszywe alarmy wskutek np. dzwonków telefonu, dlatego najnowsze opracowania tych czujek zawierają układy analizy cyfrowej dźwięku, niektóre z nich zawierają również tor infradźwiękowy reagujący na niskoczęstotliwościowy odgłos uderzenia w szybę.


Rys. 4. Czujka dualna

Czujki aktywne znajdują zastosowanie w instalacjach tzw. wysokiego stopnia ryzyka, ponieważ "oszukanie" ich (co teoretycznie jest możliwe w przypadku czujek pasywnych) jest wykluczone. Aktywne czujki mikrofalowe i ultradźwiękowe wykorzystują powszechnie znany efekt Dopplera, polegający na zmianie częstotliwości i fazy fali odbitej od poruszającego się obiektu. Czujki ultradźwiękowe wykorzystują do tego celu falę akustyczną (typowo 40 kHz), zaś czujki mikrofalowe fale radiowe wielkiej częstotliwości (10,5÷12,5 GHz). Czujki aktywne (typu dopplerowskiego) są dość kapryśne jeśli chodzi o zakres zastosowań, mogą reagować na silne dźwięki (czujki ultradźwiękowe), drobne owady, płynącą w rurach wodę itp. zjawiska, czujki mikrofalowe "widzą" ponadto przez szyby oraz w wielkim stopniu przez ściany, dlatego stosować je należy tylko w szczególnych wypadkach, kiedy inne rodzaje czujek zostaną wykluczone.

Bariery podczerwieni, niegdyś bardzo chętnie i powszechnie stosowane do ochrony pomieszczeń, dziś znajdują się w niełasce i zostały zepchnięte do zastosowań głównie w ochronie peryferyjnej (zewnętrznej) tak jak i bariery mikrofalowe. Zasada działania jest oparta na reakcji na przesłonięcie (osłabienie) wiązki podczerwieni (lub mikrofalowej) przez intruza, co wywołuje alarm. Oba rodzaje barier są dosyć odporne na warunki środowiskowe, dodatkowo stosuje się w nich układy elektronicznej kompensacji zmian stopnia przezroczystości powietrza, występowania opadów atmosferycznych, temperatury.

Czujki dualne łączą w swojej konstrukcji dwa różne typy detektorów w jednej obudowie. Dzięki dobieraniu detektorów pracujących w oparciu o różne zjawiska fizyczne uzyskujemy zwiększoną skuteczność wykrywania takiej czujki, ale równocześnie obniżenie podatności na fałszywe włączenia (układ decyzyjny czujek dualnych w większości przypadków realizuje logiczną funkcję "i", a zatem dopiero zadziałanie obydwu detektorów powoduje alarm). Najczęściej spotykane rodzaje czujek dualnych, to skojarzenie pasywnej czujki podczerwieni z czujką mikrofalową lub ultradźwiękową. Na rys. 4 przedstawiono typową czujkę dualną. ■

Jacek Cegielski

SOJUSZ W WALCE O RYNEK INTELIGENTNYCH KART

Sojusz SGS-Thomson (obecnie STMicroelectronics) i Motoroli zawarto już ponad rok temu, ale pierwsze jego skutki widać dopiero teraz, w drugiej połowie 1998 r. Uzgodniono wówczas, że opracowywane i produkowane przez obie firmy mikrosterowniki inteligentnych kart zasilanych bezkontaktowo powinny być wzajemnie kompatybilne i zamienialne. Partnerzy uzgodnili, że wzajemnie będą oferować swoje produkty gwarantując spełnienie tych samych wymagań, a zwłaszcza znajdującej się w opracowaniu normy ISO/IEC 14443, "Contactless Integrated Circuit Cards". Można się domyślać, że chodzi o zwalczenie konkurencji bardzo mocno na tym rynku obsadzonego Siemensa. A jest o co walczyć, bo rynek kart bezkontaktowych to ok. 250 mln sztuk w 2001 r. i dalszy jego wzrost w miarę rozwoju kart biletowych i elektronicznych portmonetek. A co obaj partnerzy oferują? Obie firmy zintegrowały wszystkie funkcje karty bezkontaktowej na jednej strukturze mikrosterownika, kompatybilna będzie 8-bitowa architektura ze stosowaną już w 80% inteligentnych kart. Poziom zabezpieczenia jest taki sam jak dla kart zasilanych stykowo, spełnia więc wymagania transakcji finansowych. Właśnie w drugiej połowie 1998 r. pojawią się pierwsze "uzgodnione" mikrosterowniki. Produkt Motoroli będzie wyposażony w 4 kB EEPROM, 20 kB ROM i 256 B RAM. Pierwszym produktem STMicroelectronics będzie uniwersalny sterownik ST16RF42 do kart kontaktowych, wyposażony w 2 kB EEPROM, 16 kB ROM i 380 B RAM. Za nim pojawi się analogiczny ale z EEPROM 8 kB (możliwe są wersje 16 kB wytrzymujące, tak samo jak pozostałe, 100 000 cykli zapis/odczyt). ST16 są zasilane napięciem 2,7÷5,5 V. Mikrosterownik ST16 jest podstawą oferowanej również rodziny wysoko zabezpieczonych sterowników ST16SF4x z 16 kB ROM użytkownika i 384 B RAM plus 2 do 8 kB EEPROM, o małym poborze mocy (technika CMOS). Sterowniki są przeznaczone zarówno do telefonów GSM, jak i do czytników kart. *(lk)*

SAA1502A – UKŁAD ZABEZPIECZAJĄCY AKUMULATORY LITOWO-JONOWE

Obszar zastosowań baterii litowo-jonowych stale się powiększa za sprawą coraz większej liczby przenośnych urządzeń elektronicznych zasilanych z tego typu baterii. Układ SAA1502A firmy Philips Semiconductors, przeznaczony do bezpośredniego montażu w obudowie baterii, ma za zadanie nie dopuścić do sytuacji, w której mogłoby nastąpić jej uszkodzenie. Powoduje on, że założona wartość natężenia prądu, zarówno podczas ładowania jak i rozładowywania nigdy nie zostaje przekroczona. W sytuacji istnienia zagrożenia przeładowania baterii, układ SAA1502A automatycznie odcina ją od źródła zasilania. Podobnie zachowuje się wówczas, gdy istnieje możliwość rozładowania baterii poniżej dopuszczalnej wartości. SAA1502A jest układem scalonym w obudowie SO-16, składającym się z mikrosterownika BCD PowerLogic i wysokowydajnego układu MOSFET o konstrukcji TrenchMOS. Dzięki niewielkiej rezystancji przejścia (standardowo poniżej 60 mW) i niezwykle małemu poborowi prądu (praca – 7μA, stan uśpienia – 0,1 μA) pobór mocy układu SAA1502A z baterii jest pomijalnie mały. *(cr)*

Termografia, dziedzina z bardzo długą tradycją, przeżywa okres rozwoju.

CO NOWEGO W TERMOGRAFII?

Początki optycznego zobrazowania rozkładów temperatury (termowizji) sięgają wieku XIX, kiedy zaczęto stosować w przemyśle substancje termochromowe, przebarwiające się pod wpływem temperatury. Ówczesny stan techniki ograniczał zastosowanie termowizji do zgrubnej, jednowymiarowej analizy procesów statycznych lub (bardzo) wolnozmiennych. Przykładem takiego zastosowania są tzw. stożki Segera, ułatwiające hutnikowi wybór momentu spustu ciekłej stali z pieca, czy ocenę temperatur w różnych miejscach instalacji przemysłowej.

Rozwój techniki wizyjnej i nowych detektorów promieniowania cieplnego umożliwił dwuwymiarowe zobrazowania obiektów ruchomych (różniących się temperaturą od otoczenia) w zapożyczonym z techniki wojskowej standardzie 25 obrazów/s. Znalazło to zastosowania w noktowizji, diagnostyce medycznej itp.

W ostatnich latach termografia staje się jednym z narzędzi dialogu człowiek-maszyna, zwłaszcza w związku z rozwojem tzw. robotów humanoidalnych, z którymi przemysł zdaje się wiązać duże nadzieje.

Na targach Hannover Messe 98 można się było zorientować, że ogólny kierunek rozwoju termografii to zwiększenie rozdzielczości temperaturowej i czasoprzestrzennej, umożliwiających rejestrację obiektów i procesów szybkozmiennych w czasie rzeczywistym. Do tego są potrzebne lepsze detektory/przetworniki i systemy sterowania i przetwarzania wyników.

Na rysunku 1 przedstawiono wykres pasmowego widma promieniowania elektromagnetycznego pochodzenia termicznego (cieplnego) oraz prążek widmowy fali emitowanej przez laser He-Ne ($\lambda = 3{,}341\ \mu m$).

Na osi odciętych odłożono wartości tzw. liczb falowych n, odwrotnie proporcjonalnych do długości fali, a na osi rzędnych – natężenie względne I. Widoczne są dwa obszary różniące się typem przebiegu zależności I od λ. Te różnice skłoniły fizyków do podziału widma promieniowania cieplnego na dwa obszary: podczerwień bliską (NIR – *Near Infra Red*) oraz daleką (FIR – *Far Infra Red*).

W trakcie oddziaływania fali elektromagnetycznej na materiał detektora zachodzą złożone zjawiska, których szczegóły zależą silnie od konfiguracji najsłabiej związanych (tzw. "optycznych") elektronów w strukturze atomowej materiału detektora. Teoretycznie, detektor ma maksymalną czułość dla długości fali odpowiadającej strukturze materiału, z którego został wykonany. Nie ułatwia to projektowania detektorów, stąd podział na NIR i FIR jako kompromis.

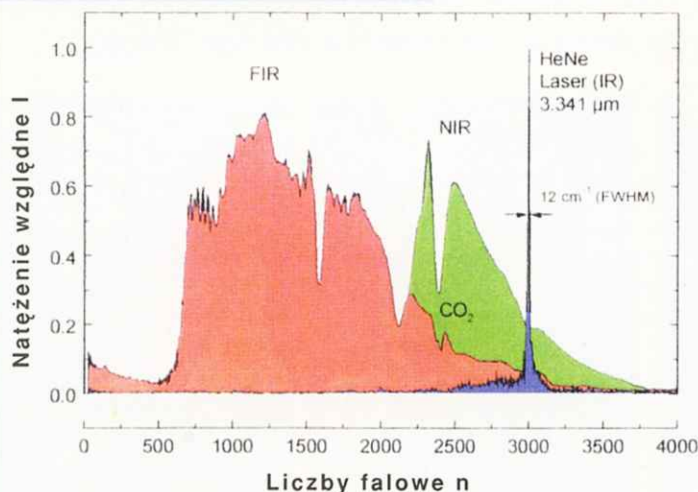


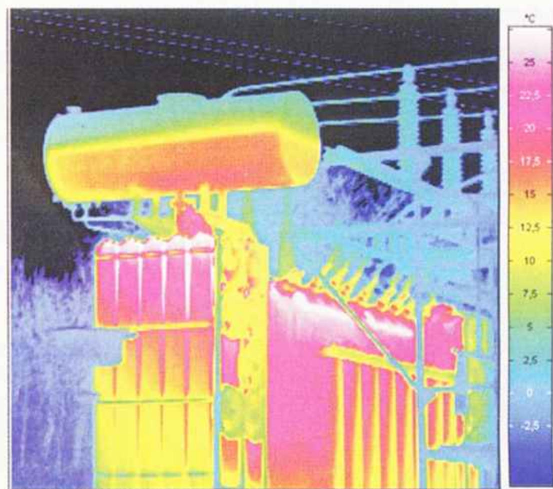
Rys. 2. Kamera do termografii z detektorem macierzowym 256x256 Pt-Si

Przebieg widm przedstawiony na rys. 1 sugeruje dwie możliwości pomiaru promieniowania cieplnego. Jedna polega na pomiarze natężenia w ruchomym "oknie widmowym". Służą do tego detektory, określane jako "termiczne" lub (rzadziej) "niedyspersyjne". Nie są one selektywne, ale też nie wymagają chłodzenia dla eliminacji szumów. Ich rozdzielczość temperaturowa ΔT nie przekracza 1°, rozdzielczość czasowa Δt jest większa niż 40 ms, co odpowiada standardom techniki wizyjnej i wyklucza ich stosowanie do wizualizacji szybkich obiektów czy procesów.

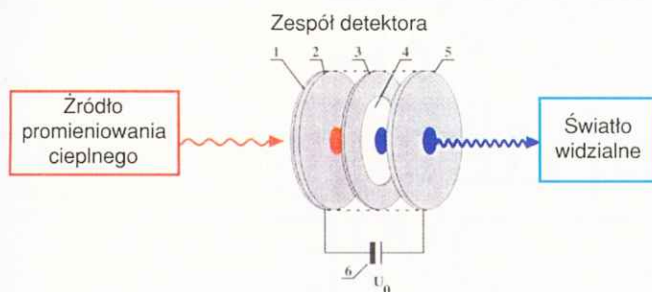
Częściej są stosowane detektory kwantowe (rzadziej "dyspersyjne"). Są one wykonane z arsenku galu domieszkowanego indem (InGaAs) lub krzemu domieszkowanego platyną (PtSi), techniką warstw epitaksjalnych jako macierz (*array*), najczęściej

Rys. 1. Widmo promieniowania cieplnego

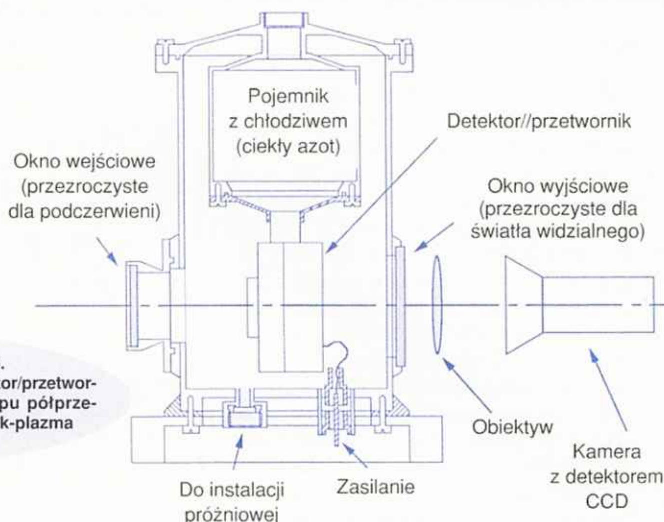




Rys. 3. Odwzorowanie termooptyczne dużego transformatora energetycznego wykonane kamerą z rys. 2



Rys. 4. Detektor/przetwornik podczerwieni typu półprzewodnik-plazma gazowa
1 – przezroczyste dla podczerwieni złącze omowe, 2 – katoda z półprzewodnika fotoczułego, 3 – element dystansowy, 4 – obszar wyładowań, 5 – przezroczysta dla światła widzialnego anoda metalowa naniesiona na dielektryk, 6 – zasilanie



Rys. 5. Detektor/przetwornik typu półprzewodnik-plazma

z 320x240 elementów, każdy o rozmiarach 48,4x48,4 μm. Działaniem przypominają układy ze sprzężeniem ładunkowym CCD. W zależności od złożoności systemu chłodzenia, te detektory mają rozdzielczość temperaturową ΔT około 0,1÷0,2°, czasową – około 1 μs. Ich rozdzielczość przestrzenna jest określona przez (niezbyt dużą) liczbę elementów macierzy.

Na rysunku 2 przedstawiono kamerę do termografii, produkcji zakładów Jena Optik (dawny Carl Zeiss), wyposażoną w przetwornik kwantowy PtSi 256x265 elementów. Chłodzenie przetwornika (detektora) cichobieżnym, liniowym silnikiem Stirlinga zapewnia kamerze rozdzielczość temperaturową przekraczającą 0,1° w przedziale roboczym –20÷1200°C. Kamerę wyposażono w liczne narzędzia do komunikacji z otoczeniem, między innymi interfejsy PCMIA typ III, łącze RS-232 oraz szczególnie skuteczny interfejs czasu rzeczywistego. Oczywiście jest tu również system Video/S – Video, likwidujący ograniczenia standardowej techniki wideo.

Fotografia termograficzna transformatora energetycznego (rys. 3) wskazuje na zakres zastosowań nowoczesnej termografii. Szybkie systemy termograficzne umożliwiają również precyzyjne analizy procesów spalania, co ma ogromne znaczenie przy projektowaniu silników cieplnych wewnętrznego spalania (taki system demonstrowano na targach Hannover Messe 98), ale i dla technologii materiałów wybuchowych. W obu przypadkach szybkość spalania ma szczególne znaczenie.

Do niedawna na rynku brak było bardzo szybkich systemów precyzyjnej termografii dla przedziału widmowego 1,1÷1,3 μm. W jednym z proponowanych rozwiązań wykorzystano wyniki badań nieliniowych, dynamicznych i systemów półprzewodnik-plazma (czy raczej "wyładowanie" gazowe). Badania na modelach pozwalają oczekiwać następujących parametrów serii produkcyjnej:

- roboczy przedział widmowy 1÷3,5 μm
- zakres natężenia promieniowania 10^{-4}÷10^{-2} W/cm²
- rozdzielczość czasowa
  - przy małych natężeniach ok. 10^{-3} s
  - przy dużych natężeniach ok. 10^{-5} s
- rozdzielczość przestrzenna 100 μm
- temperatura detektora ok. –170°C
- moc potrzebna do chłodzenia 2 W

Na rysunku 4 przedstawiono zasadę pracy detektora/przetwornika dla urządzeń tego typu. Od strony katody widoczne jest przezroczyste dla podczerwieni złącze omowe *1* naniesione na warstwę fotoprzewodnika (dla podczerwieni) *2*.

Anoda *5* jest oddzielona od katody przez obszar wyładowań *3*, którego szerokość ustalają elementy dystansowe. Katoda jest wykonana jako przezroczyste dla światła widzialnego metaliczne złącze omowe, naniesione na dielektryk. Całość jest dołączona do źródła napięcia o wartości wystarczającej do powstania wyładowań.

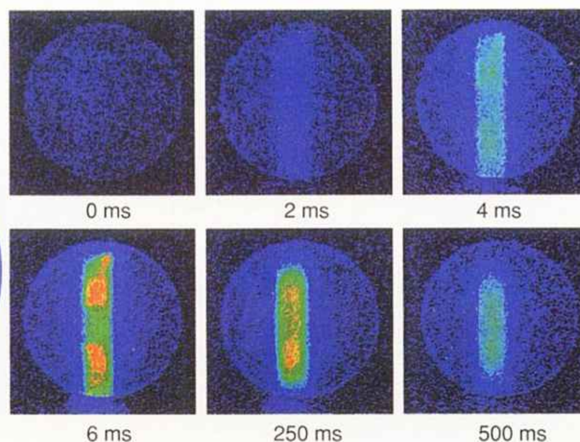
Jeżeli promieniowanie podczerwone ma małe natężenie, to w małym obszarze detektora z rys. 3, element przewodzący (będący częścią obwodu: źródło napięcia – złącze półprzewodnikowe – katoda – obszar wyładowań – anoda) ma dużą oporność w porównaniu z obszarem wyładowań. Prawie cały spadek napięcia przypada na półprzewodnik. Gęstość prądu wyładowania, a więc i natężenie emitowanego przez plazmę światła jest małe. Przy dużych natężeniach padającego promieniowania sytuacja jest odwrotna. W wyniku kamera z przetwornikiem CCD (rys. 5) rejestruje obraz optyczny wiernie odtwarzający lokalne natężenia wiązki promieniowania cieplnego, padającej na detektor/przetwornik.

Jak widać na rys. 5, detektor/przetwornik jako całość jest bardziej skomplikowany.

Na rysunku 6 przedstawiono poszczególne etapy wizualizacji rozkładu temperatury.

Folię NiCr podgrzewano impulsem prądowym włączanym w momencie T1-0 ms, wyłączanym po czasie T2 = 6 ms. Folia w trakcie eksperymentu osiąga maksymalną temperaturę ok. 320°C.

W elektronicznych systemach sterowania urządzeniami do termografii silnie zaznacza się obecność techniki FPGA (*Field Programmable Field Arrays* – pisaliśmy o tym wcześniej). *J.F.*



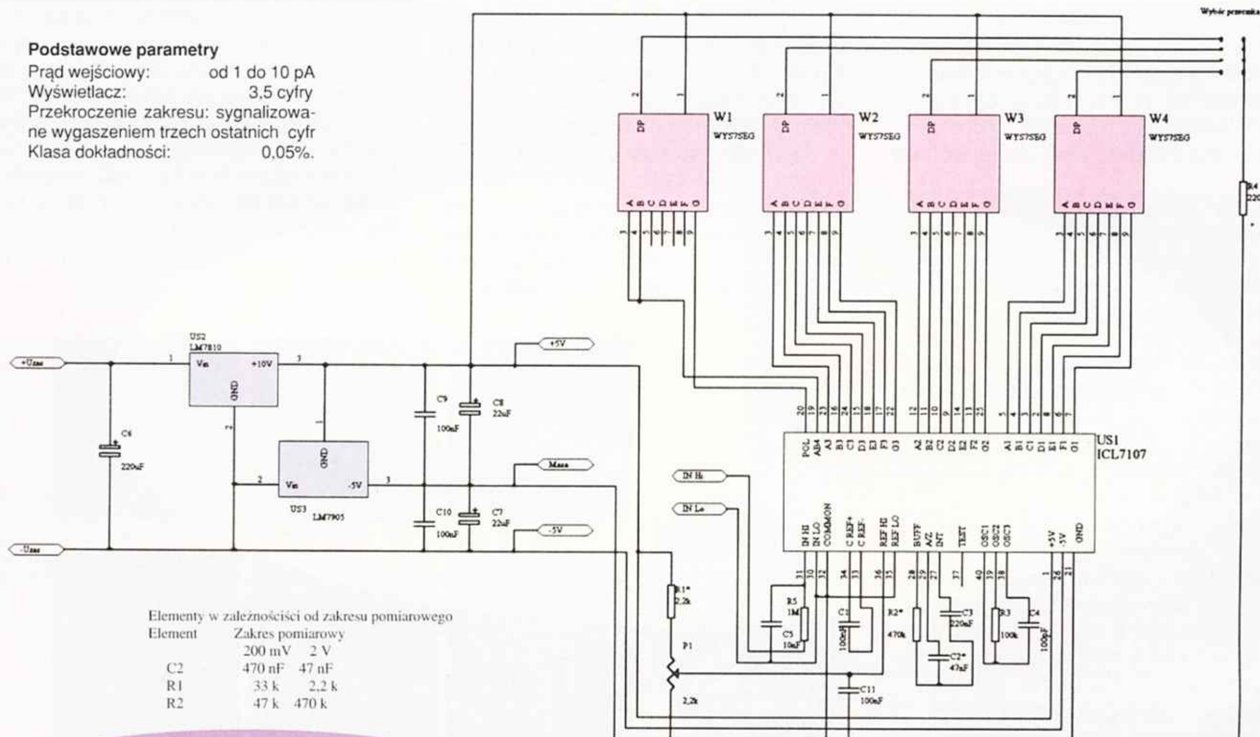
Rys. 6. Czasoprzestrzenne rozkłady temperatur podgrzanej folii NiCr, zarejestrowane przy użyciu detektora typu półprzewodnik-plazma

CYFROWE MIERNIKI PANELOWE (2)

Miernik 3,5-cyfrowy

Podstawowym elementem tego miernika jest układ LCL7107 firmy Intersil. Jest to przetwornik a/c – najpopularniejszy układ scalony woltomierza cyfrowego. W zależności od doboru elementów, miernik ten może mierzyć napięcia wejściowe w zakresie od –199,9 mV do +199,9 mV, lub od –1,999 V do +1,999 V. Schemat miernika przedstawiono na rys. 4. Układ jest zasilany napięciem stałym w zakresie od 12 V do 24 V, z tym że w przypadku zasilania miernika napięciem większym niż 15 V, układy US2 i US3 należy bezwzględnie zamontować na radiatorach. Może to być także jeden radiator wykonany z kawałka blachy aluminiowej; nie ma konieczności izolowania.
Scalony stabilizator US2 zasila układ stabilizowany napięciem 10 V. Stabilizator US3 służy do wytworzenia tzw. sztucznej masy. Zastosowano typowy układ pracy przetwornika ICL7107 współpracującego z wyświetlaczami o wspólnej anodzie, sterowanymi bezpośrednio z układu scalonego. Stosowanie rezystorów ograniczających prąd segmentu nie jest konieczne, gdyż układ ICL7107 ma wewnętrzne ograniczenie tego prądu do wartości 8 mA. Dzielnik rezystancyjny R1, P1 dostarcza napięcia odniesienia dla układu. Zrezygnowano tutaj ze specjalnego źródła napięcia odniesienia, jak np. ICL8069 czy LH399, gdyż doświadczenie wykazało, że stabilność napięcia stabilizatorów US2 i US3 jest wystarczająco duża. W zależności od wymaganego zakresu pomiarowego (200 mV lub 2 V) należy zastosować elementy o takich wartościach jak podano w tablicy na schemacie. Oczywiście miernik może pracować w zależności od potrzeb także na innych zakresach przetwarzania.
Płytkę drukowaną miernika przedstawiono na rys. 5. Tak jak poprzednio, płytkę przecinamy, aby otrzymać płytkę wyświetlacza i płytkę bazową. Montaż rozpoczynamy od wlutowania czterech zwor na płytce wyświetlacza, następnie wlutowujemy wyświetlacze i przystępujemy do montażu płytki bazowej. Zastosowanie podstawki pod układ scalony ICL7107 może uchronić go przed uszkodzeniem podczas lutowania. Stabilizatory napięcia montujemy w pozycji leżącej. Na płytce wykonano tzw. "drukowany radiator", który poprawia parametry chłodzenia układów. Jednak w przypadku nadmiernego nagrzewania się tych układów konieczne jest wykonanie prostego radiatora.
Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej przedstawiono na rys. 6. Płytkę bazową łączymy z płytką wyświetlacza przez zlutowanie punktów lutowniczych znajdujących się na brzegu płytki bazowej z punktami lutowniczymi na środku płytki wyświetlacza. Należy jednak zwrócić uwagę, na poprawność ułożenia płytek względem siebie. Płytka bazowa **musi** być przylutowana do płytki wyświetlacza tak, aby elementy skierowane były do spodu.
Do układu dołączamy zasilanie i przystępujemy do kalibracji miernika. Kalibracja polega na ustawieniu odpowiedniego napięcia referencyjnego. W tym celu dołączamy do k. 35 i 36 US1 woltomierz cyfrowy i ustawiamy napięcie odniesienia dokładnie na 1 V – jeżeli miernik ma pracować przy napięciach do 2 V lub na 100 mV, jeżeli zakres pomiarowy miernika wynosi 200 mV. Montaż kończymy

Podstawowe parametry
Prąd wejściowy: od 1 do 10 pA
Wyświetlacz: 3,5 cyfry
Przekroczenie zakresu: sygnalizowane wygaszeniem trzech ostatnich cyfr
Klasa dokładności: 0,05%.



Elementy w zależnościści od zakresu pomiarowego

Element	Zakres pomiarowy	
	200 mV	2 V
C2	470 nF	47 nF
R1	33 k	2,2 k
R2	47 k	470 k

Rys. 4. Schemat miernika 3,5-cyfrowego

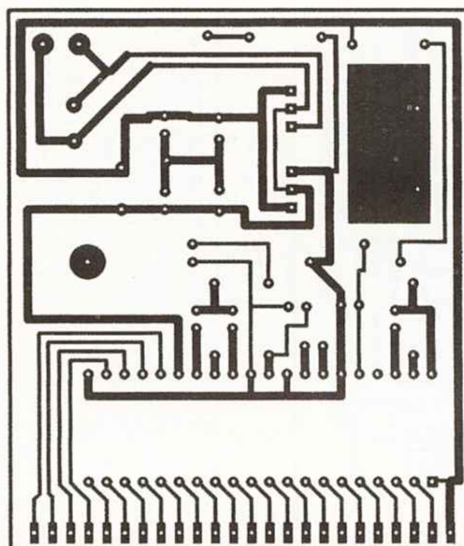
dołączeniem zasilania do odpowiedniego przecinka dziesiętnego.

Miernik 4,5-cyfrowy

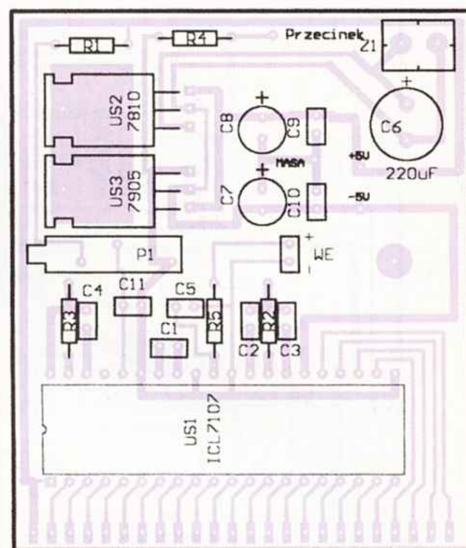
W mierniku zastosowano układ ICL7135. Jest to miernik o polu odczytowym 4,5 cyfry, który steruje pracą wyświetlaczy w trybie multipleksowania. Wyjścia danych w kodzie BCD są dołączone do wejść dekodera kodu BCD na kod siedmiosegmentowy. Na wyjściach dekodera dołączono rezystory ograniczające prąd segmentów. Poszczególne wyświetlacze sterowane są z wyjść układu D1÷D5 przez tranzystory T2÷T6. Tranzystor T1 steruje diodą elektroluminescencyjną, sygnalizującą odwrotną polaryzację napięcia wejściowego. Zakres pomiarowy miernika wynosi 2 V, jednak może być dowolnie zmieniany przez zmianę napięcia odniesienia.

Schemat układu przedstawiono na rys. 7. Układ jest zasilany podobnie jak moduł z ICL7107 poprzez dwa stabilizatory napięcia wytwarzające "sztuczną masę". Układ scalony US5 jest generatorem częstotliwości zegarowej dla układu US1, wynoszącej ok. 250 kHz. Napięcia odniesienia dostarcza dzielnik R2, P1. Napięcie to, dla zakresu pomiarowego 2 V, musi wynosić 1 V.

Płytkę drukowaną dla tego układu przed-



Rys. 5. Płytka drukowana miernika 3,5-cyfrowego



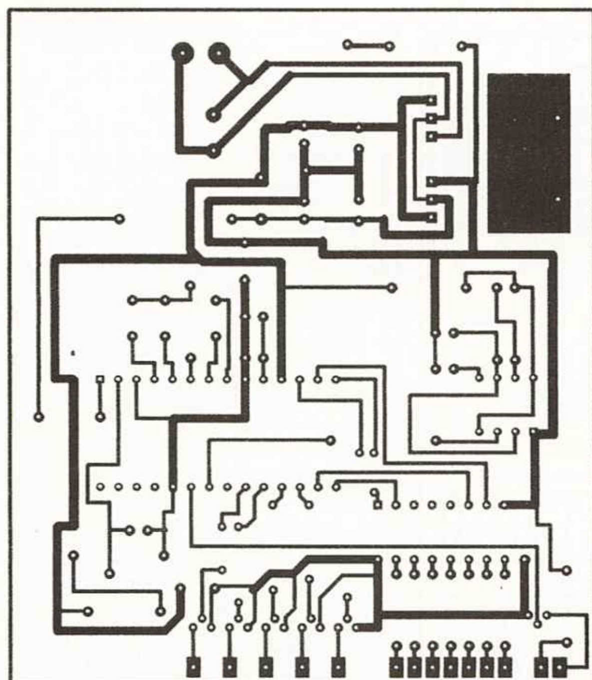
Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

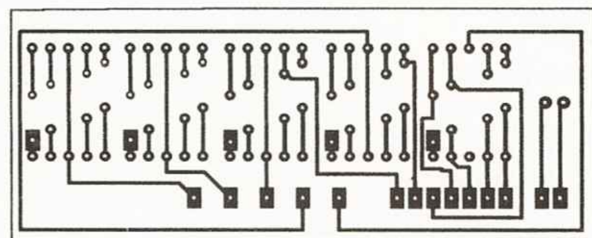
Podstawowe parametry

Napięcie zasilania:	od 12 V do 24 V
Pobór prądu:	150 mA
Impedancja wejściowa:	10 MΩ
Rozdzielczość:	4,5 cyfry

Liczba pomiarów na sekundę: zależna od częstotliwości generatora (w tym przypadku ok. 4 pomiary na sekundę)

Rys. 7. Miernik 4,5-cyfrowy





Rys. 8. Płytka drukowana miernika 4,5-cyfrowego (skala 1:1)

Rys. 9. Rozmieszczenie elementów w mierniku 4,5-cyfrowym

stawiono na rys. 8. Także i w tym przypadku płytki należy przeciąć, następnie wlutować zwory – na płytce wyświetlacza zwory lutujemy tak, aby połączyły one równolegle segmenty poszczególnych wyświetlaczy, na płytce bazowej zwory zostały oznaczone. Rozmieszczenie elementów na płytce przedstawiono na rys. 9. Następnie wlutowujemy wyświetlacze i montujemy płytkę bazową. Montaż płytki bazowej rozpoczynamy od wlutowania elementów dyskretnych. Pod układy scalone montujemy podstawki, szczególnie pod układ US1, który jest dość kosztowny. Po zmontowaniu lutujemy płytki razem, wykorzystując tak jak w poprzednich modułach, punkty lutownicze na płytkach.

Uruchomienie układu sprowadza się do ustawienia napięcia odniesienia na poziomie 1 V (im dokładniej ustawimy to napięcie, tym dokładność pomiaru będzie większa), napięcie odniesienia mierzymy na k. 2 i 3 US1.

Sebastian Owsiak

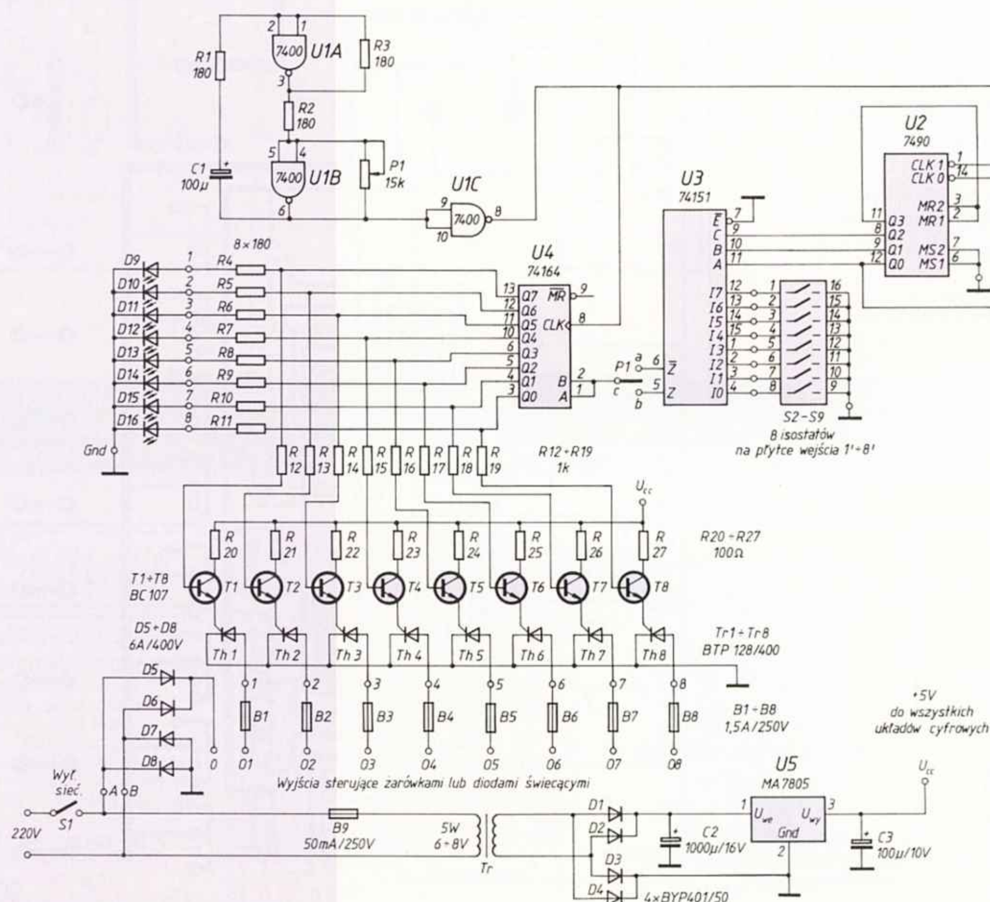
Efektowna ozdoba nie tylko na święta, z alarmem zniechęcającym złodziei i wandali.

Sterownik węża świetlnego z alarmem (1)

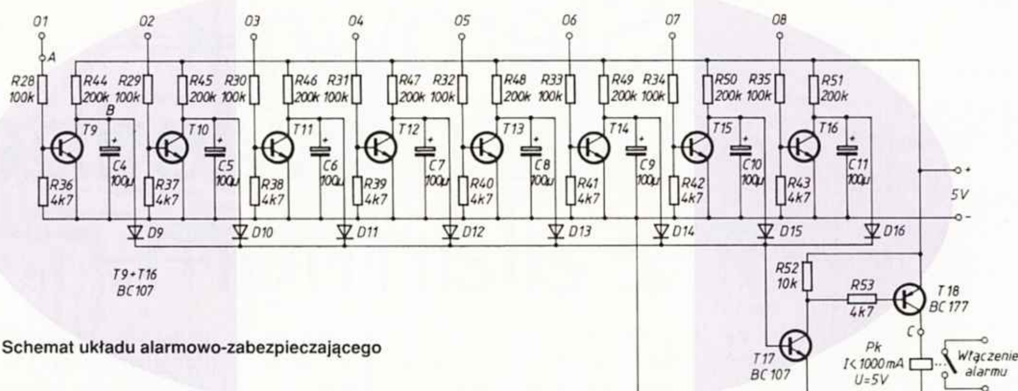
Opracowany przeze mnie sterownik jest przeznaczony do sterowania ośmiu kompletów żarówek choinkowych, umieszczonych przed domem jako dekoracja świąteczna. Nie jest to jedyne możliwe zastosowanie. Sterownik może służyć do sterowania reklam, oświetlania choinki itp. Mimo prostej konstrukcji można uzyskać ok. 30 efektów świetlnych z płynną regulacją prędkości biegu światła. Gdy pewnej nocy sterowane obwody zostały przez kogoś zniszczone, skłoniło mnie to do skonstruowania zabezpieczenia, włączającego przekaźnik po przerwaniu któregokolwiek z obwodów. Wykorzystanie zestyków przekaźnika zabezpieczenia zależy od pomysłowości użytkownika, np. mogą włączać lampę oświetlającą obiekt, uruchamiać alarm akustyczny itd.

Urządzenie składa się z dwóch części: sterownika z wyjściem mocy i zasilaczem oraz układu alarmowo-zabezpieczającego.

Sterownik (rys. 1) zawiera multiwibrator astabilny z bramkami NAND – U1A i U1B, generujący przebieg prostokątny o częstotliwości uzależnionej od nastawienia potencjometru P1. Generowane impulsy są doprowadzane do licznika dziesiętnego (układ scalony U2) oraz 8-bitowego rejestru przesuwającego U4. Licznik dziesiętny pracuje w układzie modulo-8 i steruje wejściami adresowymi multipleksera U3. Wartości ustawione na wyjściach danych 10÷17 są przepisywane kolejno na wyjście Z lub wyjście zanegowane $\overline{Z}$. Wyjścia te są połączone przez dwupozycyjny przełącznik z rejestrem przesuwającym U4, do którego są wpisywane wartości ustawione przełącznikami S2÷S9. Kiedy wejście 10 multipleksera jest w stanie wysokim H, w pierwszym takcie zegara do rejestru jest wpisywany stan H, w pozostałych taktach



Rys. 1. Schemat sterownika



Rys. 2. Schemat układu alarmowo-zabezpieczającego

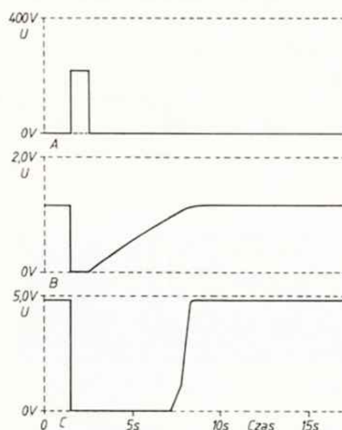
– stany niskie L. Po przejściu stanu H przez cały rejestr cykl rozpoczyna się od nowa. W ten sposób odbywa się przesuwanie dowolnych kombinacji, ustawionych na przełącznikach S2÷S9.

Do wejść rejestru przesuwającego dołączono 8-diodowy wskaźnik LED, na którym można obserwować działanie sterownika. Te same wyjścia rejestru sterują wyjścia mocy 220 V/2 A. Elementami wykonawczymi wyjść mocy są tyrystory Th1÷Th8, włączane przez tranzystory T1÷T8. Aby zabezpieczyć tyrystory przed uszkodzeniem w razie przekroczenia obciążenia 2 A (= 440 W), szeregowo z ich anodami są włączone bezpieczniki topikowe 2 A/250 V B1÷B8. Stopień mocy jest zasilany napięciem stałym +220 V z prostownika (diody D5÷D8).

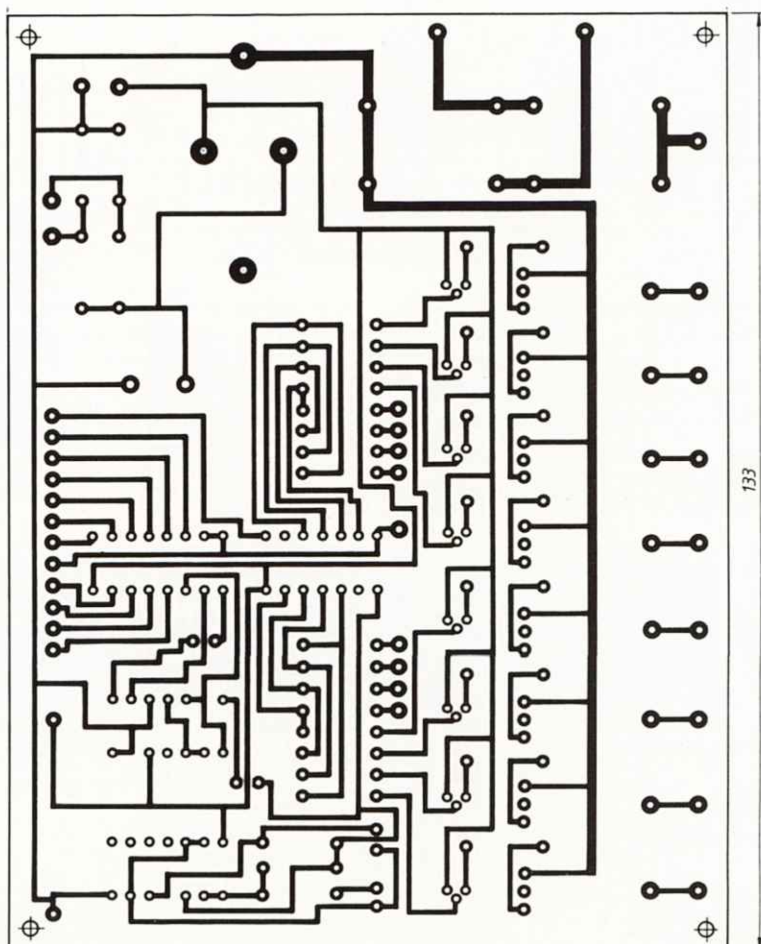
Sterownik jest zasilany z zasilacza 5 V, 1 A z transformatorem sieciowym Tr o mocy 5 W i napięciu wyjściowym 6÷8 V (typ dowolny), prostownikiem D1÷D4, stabilizatorem U5 i kondensatorami filtrującymi C2÷C3. Transformator jest zabezpieczony bezpiecznikiem B9. Zasilacz ten zasila również układ zabezpieczający.

Schemat układu alarmowo-zabezpieczającego przedstawiono na rys. 2. Kiedy wszystkie obwody obciążenia sterownika są sprawne, przy wyłączonych tyrystorach Th1÷Th8 na jego wyjściach O1÷O8 występuje napięcie +220 V. Przerwanie któregokolwiek z obwodów powoduje zanik tego napięcia.

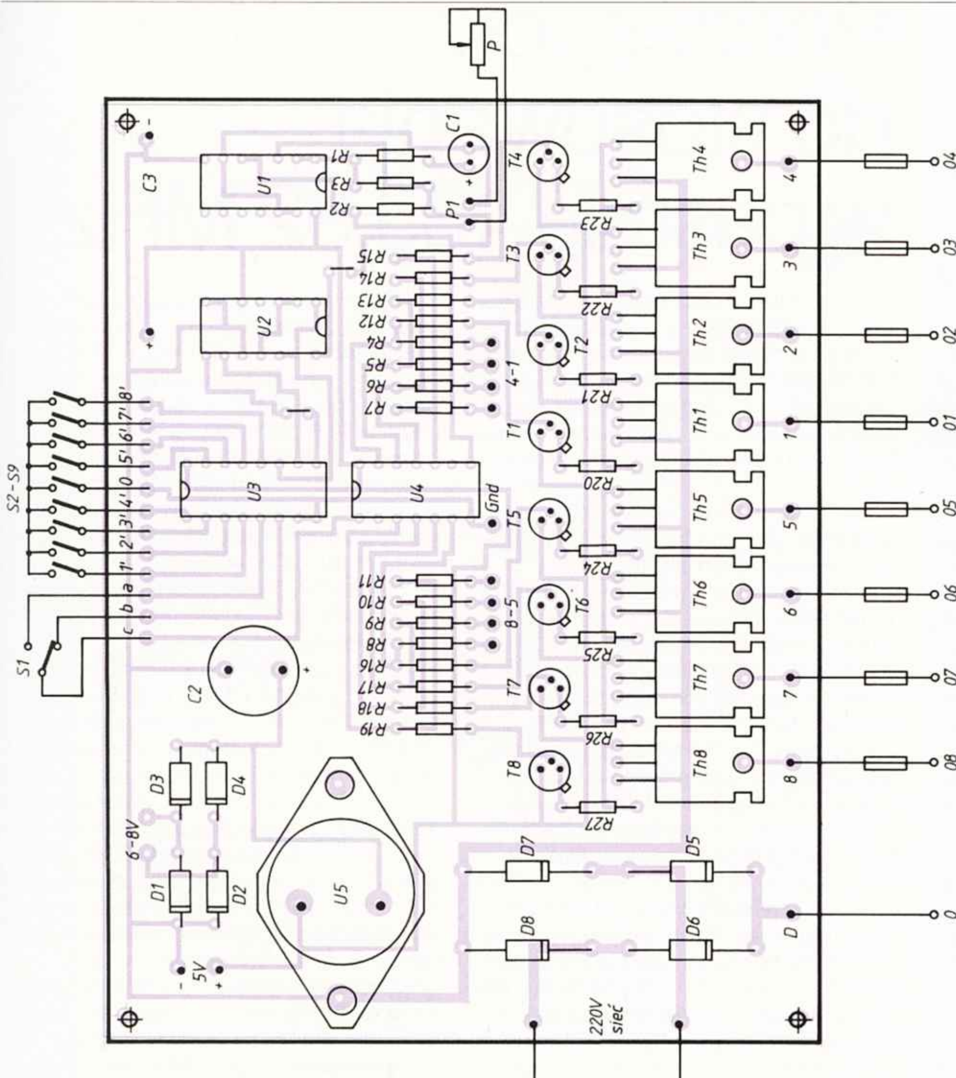
Układ alarmowo-zabezpieczający składa



Rys. 3. Przebiegi czasowe przy włączaniu alarmu



Rys. 4. Płytka drukowana układu sterownika



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce sterownika

się z ośmiu identycznych układów, analizę działania przeprowadzimy dla pierwszego z nich. Napięcie +220 V z wyjścia O1 otwiera przez dzielnik R28÷R36 tranzystor T9, co powoduje rozładowanie kondensatora C4. W razie przerwania obwodu zanika napięcie +220 V na wyjściu O1, tranzystor T9 zatyka się, a kondensator C4 ładuje się przez rezystor R44. Po ok. 5 sekundach (określonych przez stałą czasową R44-C4) napięcie na kondensatorze C4 osiąga ok. 1,3 V i zaczyna przewodzić dioda D9, która otwiera tranzystor T17 sterujący stopień wykonawczy z tranzystorem T18. Włącza się przekaźnik Pk.

Przebiegi czasowe po przerwaniu obwodu są przedstawione na rys. 3. Należy zauważyć, że układ wyzwalający alarm nie widzi różnicy między przerwaniam obwodu a stanem jego wysterowania, czyli świeceniem żarówek, bo w obu przypadkach napięcie na wyjściach O1÷O8 wynosi zero. Ciągłe świecenie żarówki nie może więc trwać dłużej niż 5 s, w przeciwnym razie włączy się alarm.

Sterownik, zasilacz i układ mocy wykonano na jednostronnej płytce drukowanej, przedstawionej na rys. 4, a rozmieszczenie elementów na płytce – na rys. 5. Przedstawiono również sposób dołączenia przełączników. Nie można zapomnieć o wstawieniu dwóch zwór. ■

Jacek Łucki

Powszechne stosowanie urządzeń pracujących w pasmie 433 MHz spotyka się z ofertą specjalistycznych podzespołów w. cz.

Podzespoły do stosowania w pasmie 433,92 MHz

Częstotliwość 433,92 MHz (±870 kHz) jest w Europie coraz częściej stosowana do przesyłania danych i mowy, zamiast silnie zakłócanej i o zbyt wąskim pasmie częstotliwości przemysłowej 27,12 MHz. W pasmie 433 MHz pracuje większość urządzeń cyfrowej transmisji danych z czytników kodów paskowych, bezprzewodowych kluczy samochodowych, a także bezprzewodowych domofonów. Spowodowało to wzrost zatłoczenia pasma do tego stopnia, że trzeba było wprowadzić ograniczenia dla niektórych emisji lub przenieść je w inne miejsce widma częstotliwości. I tak, transmisja mowy może odbywać się tylko w pasmie 433,92 MHz (±200 kHz), częstotliwości alarmowe przeniesiono w pasmo 868÷870 MHz, a częstotliwości transmisji z mikrofonów bezprzewodowych w pasmo 863÷865 MHz. Pozostało jednak bardzo popularne i coraz szersze zastosowanie w bezprzewodowych kluczach samochodowych, garażowych itp. określane na świecie skrótem RKE (*Remote Keyless Entry*). Urządzenia te są obecnie tanie, łatwe w produkcji, gwarantują dobrą transmisję o wysokiej przepływności danych.

Omówmy tu typowy odbiornik RKE oraz stosowane w nim podzespoły firmy Murata. Dobór podzespołów zgodny jest ze światowymi tendencjami miniaturyzacji i stosowania montażu powierzchniowego SMD. Trzeba jednak wspomnieć, że większość z podzespołów jest oferowana również w wersjach przewlekanych (z wyprowadzeniami).

Kolejność prezentacji będzie wynikać z drogi sygnału. Pomocny będzie przy tym schemat blokowy odbiornika RKE z rys. 1.

Podstawowym elementem odbiornika (i nadajnika, oczywiście) jest antena. Tu Murata oferuje wielowarstwową, miniaturową (10x6,3x2,5 mm), szerokopasmową antenę LDA 46 w wykonaniu do montażu powierzchniowego. Jest to antena 50 Ω o WFS_{max} = 2,0 w pasmie f_0 ±12,5 MHz. Dzięki wysokiej wytrzymałości mechanicznej i termicznej antena może być automatycznie montowana, lutowana na fali i czyszczona ultradźwiękami. Zakres temperatur roboczych wynosi od -25° do 85°C.

Zaraz po antenie włączony jest filtr środkowoprzepustowy z falą powierzchniową (SAW), też oczywiście zminiaturyzowany, np. SAFP434MC10T o tłumieniu 2,6 dB w pasmie przewodzenia, lub wąskopasmowy (600 kHz) filtr SAFP433,92MF10X o tłumieniu 4 dB.

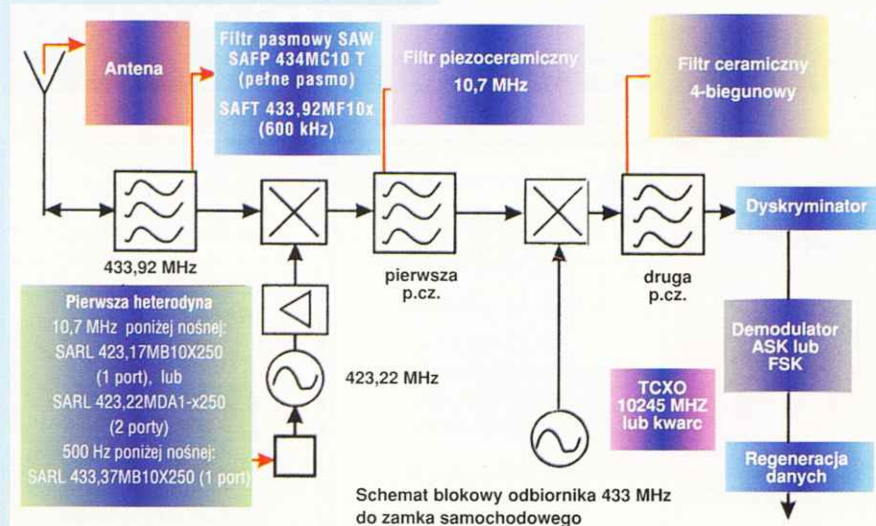
W układzie pierwszej heterodyny stosuje się miniaturowe (5x5x1,7 mm) rezonatory z falą powierzchniową, przystosowane do układów Colpittsa lub Pierce'a, pracujące na częstotliwościach 433,37 i 433,87 MHz. Rezonatory dla układu Colpittsa noszą oznaczenia SARL-433,37MB10x250 i SARL433,87MB1-x250, dla układu Pierce'a jest to SARL433,92MDA-10x z tolerancjami 80 kHz, 100 kHz i 250 kHz. Do tego bloku są też przeznaczone miniaturowe cewki z 2% tolerancją indukcyjności, np. LQP 10A. W urządzeniach wyższej klasy, o dobrej stabilności, jako pierwszą heterodynę stosuje się układ z pętlą synchronizacji fazowej (PLL).

W części odbiorczej stosuje się typową pierwszą p.cz. 10,7 MHz, uzyskiwaną ze zmieszania nośnej z sygnałem heterodyny 423,22 MHz. Elementem określającym jej częstotliwość jest rezonator SAW SARL423, 22MDA10x250. Zdarzają się konstrukcje z jedną tylko p.cz. 500 kHz i do nich jest przeznaczony filtr SARL433, 37MB10x250. Funkcję filtru pierwszej p.cz. 10,7 MHz spełnia miniaturowy (2,9x6,9x1,5 mm, 0,30 cm^3) filtr piezoceramiczny SFECA10.7MA5-Z o tolerancji częstotliwości środkowej ±30 kHz i pasmie 280 kHz (na życzenie również 230 kHz i 180 kHz). Układy stosujące PLL w generatorze 423,22 MHz wymagają węższego pasma pierwszej p.cz., do czego oferowane są filtry SFE10.7 MT lub SFE10.7MV,

Druga p.cz. jest również standardowa – 455 kHz, a czasem 450 kHz, uzyskiwana ze zmieszania pierwszej p.cz. z sygnałem kwarcowej drugiej heterodyny. Może to być TCXO (generator kwarcowy z kompensacją termiczną), ale w prostszych rozwiązaniach bywa to zwykły generator kwarcowy. Dla drugiej p.cz. Murata oferuje 4-biegunowy filtr CFUCG455D o tłumieniu 4,0 dB w pasmie przenoszenia i 27 dB poza pasmem, o szerokości pasma ±10 kHz.

Inne układy odbiornika są standardowe. Druga p.cz. jest doprowadzana do dyskryminatora i dalej do demodulatora ASK lub FSK, zależnie od użytego sposobu kluczowania. Na wyjściu demodulatora otrzymuje się dane, wykorzystywane do uruchomienia układów wykonawczych.

(opr. lk).



Schemat blokowy odbiornika 433 MHz do zamka samochodowego

MC33102 – podwójny wzmacniacz operacyjny czuwający

Producent: Motorola

Zastosowanie

- telefony bezprzewodowe i komórkowe
- aparatura medyczna (m.in. elektrokardiografy 24-godzinne)
- telekomunikacyjna aparatura testująca
- komputery przenośne
- wzmacniacze do instrumentów muzycznych

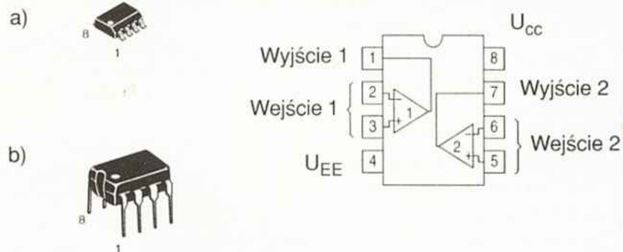
Podstawowe cechy

- dwa tryby pracy: czuwania (*sleepmode*) i normalny (*awakemode*)
- szybkie automatyczne przełączanie z jednego trybu do drugiego – w zależności od prądu obciążenia wzmacniacza
- łatwa wymienność z wieloma innymi podwójnymi wzmacniaczami operacyjnymi
- możliwość niezależnej zmiany trybu pracy w każdym z dwóch wzmacniaczy układu
- możliwość realizowania funkcji wzmacniacza także w trybie czuwania
- standardowe końcówki - bez konieczności dodatkowych wyprowadzeń lub elementów

Parametry graniczne

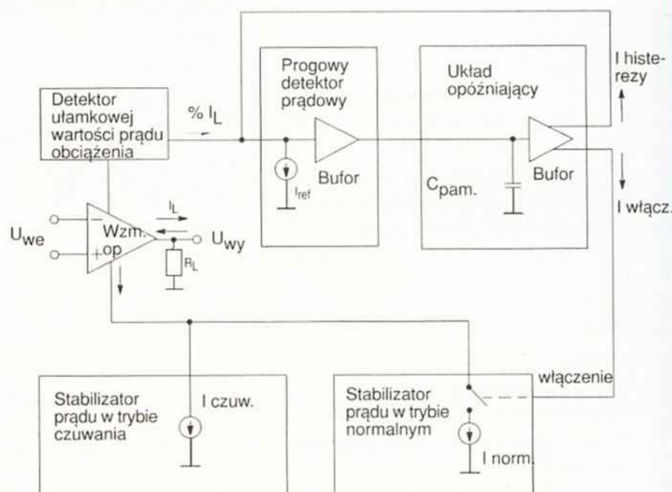
Napięcie zasilające (U_{CC} + $\lvert U_{EE}\rvert$)	+36 V
Zakres wejściowego napięcia różnicowego	żadne z napięć wejściowych nie może przekraczać U_{EE} ani U_{CC}
Maksymalna moc rozpraszana	patrz rys. 4
Maksymalna temperatura struktury monolitycznej	+150°C

Wzmacniacz MC33102 jest przeznaczony do tych zastosowań, gdzie pełne wykorzystanie parametrów układu (a zatem i pełny pobór mocy z zasilania) ma charakter okresowy, a nie ciągły. Dzięki dwóm trybom pracy układu oszczędza się na zużyciu mocy w okresach czuwania z zachowaniem pełnej gotowości układu do przyjęcia sygnału wejściowego i przejścia wtedy w tryb normalnej pracy. W trybie czuwania układ pracuje jak typowy wzmacniacz operacyjny bardzo małej mocy. Kiedy w układzie pojawi się sygnał wzmacniany powodujący na wyjściu wzrost prądu obciążenia powyżej wartości progowej (ok. 160 μA – patrz tablica), to układ przełącza się w tryb normalnej pracy. Wzrasta wtedy pobór mocy i poprawiają się parametry wzmacniacza (pasmo, szybkość narastania napięcia wyjściowego, maksymalny prąd wyjściowy itd.).

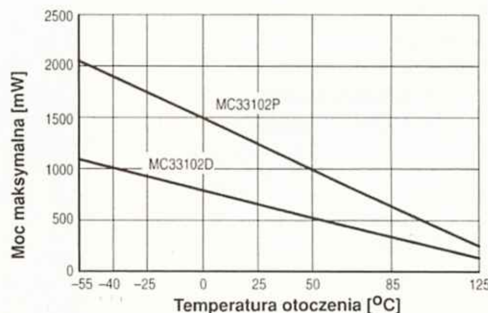


Rys. 1. Rodzaje obudów układu MC33102
a – plastykowa obudowa SO-8 do montażu powierzchniowego (oznaczenie D), b – plastykowa obudowa dwurzędowa (oznaczenie P)

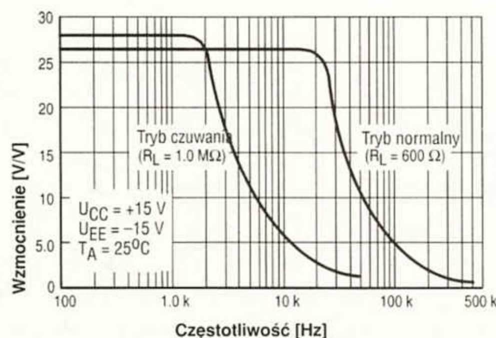
Rys. 2. Rozmieszczenie końcówek (widok z góry)



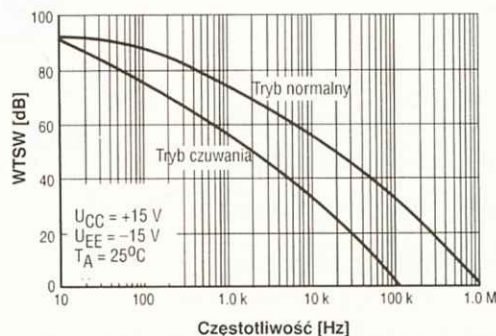
Rys. 3. Uproszczony schemat blokowy



Rys. 4. Wykres zależności maksymalnej mocy rozpraszanej od temperatury



Rys. 5. Charakterystyka zmian wzmocnienia w funkcji częstotliwości



Rys. 6. Charakterystyka zmian współczynnika tłumienia sygnału wspólnego (WTSW) w funkcji częstotliwości



Zastosowano wewnętrzny układ opóźniający, aby zapobiec powrotom do trybu czuwania przy każdym przejściu sygnału wejściowego przez zero. Wzmacniacz może pracować nawet z sygnałem o częstotliwości tylko 1 Hz bez błędnych przełączeń w tryb czuwania.

Układ po włączeniu zasilania może, mimo braku sygnału na wejściu, ustawić się początkowo w tryb normalnej pracy ze względu na przepływ prądu spowodowany ładowaniem wewnętrznych pojemności układu. Trzeba odczekać ok. 1,5 s na przejście układu w tryb czuwania. Aby temu zapobiec, można włączać zasilanie narastająco liniowo od 1 V do pełnego napięcia.

Wzmacniacz jest tak zaprojektowany, że przełącza się z trybu czuwania w tryb normalnej pracy wtedy, gdy prąd obciążenia przekroczy wartość progową 160 µA. Dlatego wyjściowe progowe napięcie przełączania U_{prog} jest zależne od rezystancji obciążenia (i rezystancji sprzężenia zwrotnego – jeśli wzmacniacz pracuje ze sprzężeniem) zgodnie z wzorem:

$$U_{prog} = R_L \cdot 160\ \mu A$$

w którym:

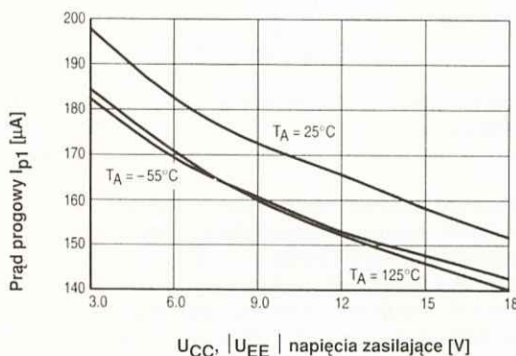
R_L jest rezystancją obciążenia.

Przy większych wartościach rezystancji obciążenia przełączaniu ulega większe napięcie wyjściowe i czas przejścia z trybu czuwania do trybu normalnej pracy jest wtedy dłuższy.

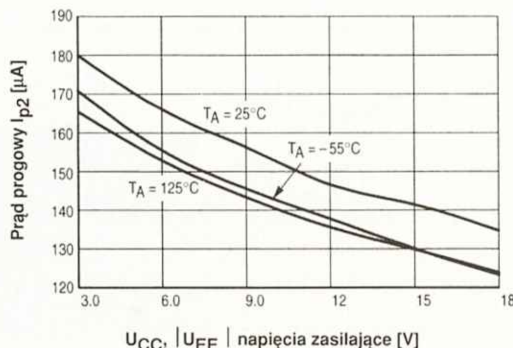
Istnieje obawa, że nadmierne szumy i zakłócenia mogą spowodować zmianę trybu pracy układu. Aby układ przed tym zabezpieczyć, można zastosować rezystor szeregowy włączony szeregowo z wyjściem układu, możliwie jak najbliżej końcówki wyjścia. *(mn)* ■

Parametry charakterystyczne (wartości typowe, warunki pomiaru: $T_A = 25^oC$, $U_{CC} = +15$ V, $U_{EE} = -15$ V)

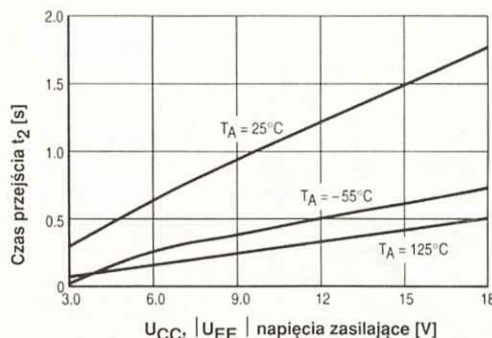
Parametr	Wartość w trybie czuwania	Wartość w trybie normalnym	Jednostka
Wzmocnienie	200 000	700 000	V/V
Wejściowe napięcie niezrównoważenia	0,15	0,15	mV
Współczynnik cieplny wejściowego napięcia niezrównoważenia	1	1	µV/°C
Wejściowy prąd polaryzujący	8	100	nA
Wejściowy prądnie zrównoważenia	0,5	5	nA
Maksymalny prąd wyjściowy	0,15	50	mA
Współczynnik tłumienia sygnału wspólnego	90	90	dB
Iloczyn pasma i wzmocnienia (f = 20 kHz)	0,33	4,6	MHz
Szybkość narastania napięcia wyjściowego	0,16	1,7	V/µs
Pasmo częstotliwości (dla wzmocnienia 1)	200	2500	kHz
Równoważny wejściowy szum napięciowy	28	9	nV/√Hz
Czas przełączania t_1 z trybu czuwania do trybu normalnego przy:			
R_L = 600 Ω	4		µs
R_L = 10 kΩ	15		µs
Czas przełączania t_2 z trybu normalnego do trybu czuwania		1,5	s
Progowy prąd przełączania I_{p1} z trybu czuwania do normalnego	160		µA
Progowy prąd przełączania I_{p2} z trybu normalnego do czuwania		142	µA
Pobór prądu	45	750	µA



Rys. 7. Wykres zależności progowego prądu przełączania I_{p1} (z trybu czuwania do trybu normalnej pracy) od napięcia zasilającego



Rys. 8. Wykres zależności progowego prądu przełączania I_{p2} (z trybu pracy normalnej do trybu czuwania) od napięcia zasilającego



Rys. 9. Wykres zależności czasu przejścia t_2 (z trybu normalnej pracy w tryb czuwania) od napięcia zasilającego



Kondensatory ceramiczne

Nikt na świecie nie produkuje kondensatorów wielowarstwowych w większych ilościach lub mniejszych rozmiarach niż Murata.

Murata wytwarza cały ich asortyment, od subminiaturowych rozmiarów (0402, 0201) oraz drabinek SMD, poprzez kondensatory bezpieczeństwa i wysokonapięciowe, po kondensatory wielowarstwowe o wysokich pojemnościach, które mogą zastąpić kondensatory tantalowe, łącznie z miniaturowymi trymerami oraz kondensatorami strojonymi laserowo.

Wszystko co oferujemy, jest osiągalne w różnych konfiguracjach, sprosta dzisiejszym wymaganiom oraz pomoże Twoim produktom oraz projektom przekroczyć most w następne tysiąclecie.

Zbudujmy ten most wspólnie

muRata
Innovator in Electronics

WORLD-WIDE ISO 9000 CERTIFIED

seen

„SEEN" Ltd - ul. Krzywickiego 34 02-078 Warszawa
tel. (0-22) 625-12-25/ fax 628-33-36



PRZEDSTAWICIEL HANDLOWY i AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR RENOMOWANYCH FIRM KRAJOWYCH i ZAGRANICZNYCH

OFERUJE:

- elektromechaniczne i magnetoelektryczne mierniki tablicowe, cyfrowe i laboratoryjne
- mierniki uniwersalne analogowe i cyfrowe
- mierniki cęgowe analogowe i cyfrowe
- mierniki rezystancji izolacji induktorowe i elektroniczne
- mierniki do pomiarów ochronnych
- cyfrowe mierniki skuteczności zerowania
- częstościomierze
- testery i mierniki wyłączników różnicowo-prądowych
- techniczne mostki Wheatson'a i Thompsona, mostki RLC i Scheringa
- aparaty do prób napięciowych i do badania przebicia oleju
- rejestratory prądu, napięcia i mocy



Kalibrator UNIGOR C 750



Rejestrator SERVOGOR 470

- oscyloskopy analogowe i cyfrowe
- analizatory sieci i widma
- kalibratory
- generatory funkcyjne, mocy, sygnałowe, serwisowe TV, poziomu
- aparatura do lokalizacji uszkodzeń kabli
- elektroniczne regulatory mocy biernej
- przekaźniki czasowe i pomocnicze
- zabezpieczenia elektromagnetyczne
- stabilizatory napięcia
- zasilacze laboratoryjne
- i wiele innych pozycji ...

✓ **DORADZTWO TECHNICZNO-HANDLOWE**

✓ **WYSOKA JAKOŚĆ APARATURY**

✓ **OBSŁUGA SERWISOWA**

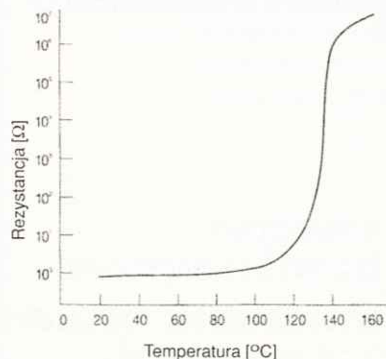
CTH MERAZET
ul. J. Krauthofera 36
60-952 POZNAŃ

Tel. 0-61/865-17-34 ◆ 0-61/866-86-14 w. 122, 123 ◆ Fax 0-61/865-19-33

NOWY BEZPIECZNIK MULTIFUSE FIRMY BOURNS

Bezpiecznik MultiFuse w warunkach przeciążenia prądem działa podobnie jak bezpiecznik topikowy, lecz służy do wielokrotnego użytku.

MultiFuse jest elementem o dodatnim współczynniku temperaturowym rezystancji. Jest włączany szeregowo z obwodem lub elementem, który ma być chroniony przed przeciążeniem, a w konsekwencji – uszkodzeniem lub nawet zapaleniem się w przypadku przepływu nadmiernego prądu. W normalnych warunkach pracy jego rezystancja jest porównywalna z rezystancją zwykłego bezpiecznika topikowego i zawiera się w przedziale od kilku miliomów do kilku omów, zależnie od obciążalności prądowej.
Przy wzroście wydzielanej mocy o kilka procent rezystancja bezpiecznika MultiFuse wzrasta o kilka rzędów wielkości. Następuje to wskutek nagrzewania się. Wzrost rezystancji ogranicza prąd płynący w obwodzie do wartości bezpiecznej. Charakterystykę temperaturową rezystancji przedstawiono na rys.1.
Czasy reakcji bezpieczników polimerowych są podobne do czasów wyłączania bezpieczników topikowych zwłocznych. MultiFuse powraca do stanu małej rezystancji, po ostygnięciu do temperatury niższej od temperatury wyłączania.
Bezpieczniki polimerowe (MultiFuse) lepiej chronią niż bezpieczniki topikowe, przerywniki bimetaliczne lub ceramiczne rezystory PTC (pozystory).
Mogą być stosowane do zabezpieczania różnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych, jak:
- małych silników, np. w samochodach, drukarkach, zabawkach,
- transformatorów i zasilaczy,
- sieci telekomunikacyjnych, szczególnie wyposażenia central, pętli i łącz międzymiastowych,
- głośników,
- baterii wszelkiego typu.



Rys. 1. Zmiany rezystancji bezpiecznika w funkcji temperatury

Zasada działania

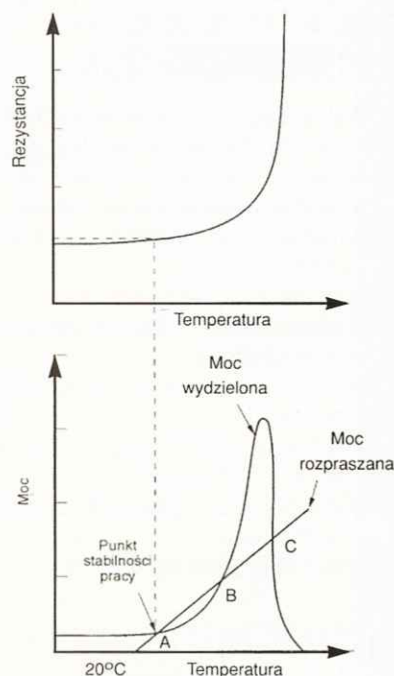
Podstawowe charakterystyki bezpiecznika są podobne do charakterystyk rezystorów o dodatnim współczynniku temperaturowym PTC (pozystorów). Jest on wykonany z przewodzącego polimeru, w którym cząstki sadzy są rozproszone w polimerycznej matrycy materiału plastycznego, a wynikająca z tego rezystywność jest rzędu pojedynczych omocentymetrów. Typ sadzy i proporcje objętości sadzy do objętości polimeru określają wartość rezystywności. Mniejszy udział sadzy oznacza zmniejszoną liczbę łańcuchów przewodzących, a zatem zwiększenie rezystywności.
W bezpieczniku zastosowano polimer krystaliczny, którego struktura krystaliczna zanika w temperaturze ok. 125°C. Wynikający stąd wzrost objętości polimeru zmniejsza stosunek sadzy do polimeru i powoduje szybki wzrost rezystancji przy bardzo małym wzroście temperatury. Wraz z ochłodzeniem urządzenia poniżej temperatury zaburzenia polimer zaczyna rekrystalizować i coraz więcej przerwanych łańcuchów sadzy jest odtwarzanych. Chociaż większość łańcuchów sadzy zamyka się z powrotem po kilku minutach, dalszy proces rekrystalizacji wymaga czasu. Powoduje to lekki wzrost rezystancji po samoczynnym wyłączeniu.

Charakterystyki

Bezpiecznik jest zwykle włączany szeregowo ze źródłem zasilania i z obciążeniem. Na ogół rezystancja obciążenia jest znacznie większa od jego rezystancji.
Wraz z przepływem prądu wzrasta temperatura bezpiecznika i stabilizuje się na poziomie, przy którym następuje równowaga energetyczna, tj. stan, w którym ciepło powstające w wyniku wydzielanej mocy jest całkowicie wypromieniowywane na zewnątrz. Moc wydzielona w bezpieczniku jest opisana równaniem:

$$P_D = [U_S / (R_L + R_{MF})]^2 \cdot R_{MF}$$

w którym: P_D jest mocą wydzieloną, U_S jest napięciem zasilającym, R_L i R_{MF} są odpowiednio rezystancjami obciążenia i MultiFuse.
Typowa charakterystyka mocy wydzielanej w funkcji temperatury jest przedstawiona na rys. 2.
Dynamiczne zachowanie bezpiecznika jest podobne do innych elementów wyłączających, których działanie polega na samoogrzewaniu, takich jak np. bezpieczniki topikowe. Czas potrzebny na osiągnięcie temperatury wyłączenia zależy od wartości przeciążenia, temperatury otoczenia, masy termicz-



Rys. 2. Zmiany rezystancji i wydzielanej mocy bezpiecznika w funkcji temperatury

nej bezpiecznika, jego ciepła właściwego, współczynnika wydzielania ciepła i rezystancji. Masa termiczna i współczynnik wydzielania ciepła są ustalane dla każdego typu bezpiecznika i zależą od jego konstrukcji.

Projektowanie układów z bezpiecznikami MultiFuse

Przy projektowaniu trzeba określić:
1. Jaki jest maksymalny prąd, który może przepływać przez obwód przy maksymalnej temperaturze otoczenia bez samoczynnego wyłączenia bezpiecznika.
2. Jaki jest maksymalny prąd, który może przepływać przez obwód przy minimalnej temperaturze otoczenia nie powodując uszkodzenia elementów obwodu.
3. Na jaki maksymalny prąd i napięcie urządzenie może być narażone podczas zakłóceń i awarii.

Należy wybrać elementy o wartościach znamionowych odpowiednich dla napięcia i prądu podczas awarii oraz dla prądu wyłączenia przy maksymalnej temperaturze otoczenia. Ponieważ ta rezystancja wzrasta podczas pierwszego samoczynnego wyłączenia, należy wykonać test z elementami, które już raz się wyłączyły.

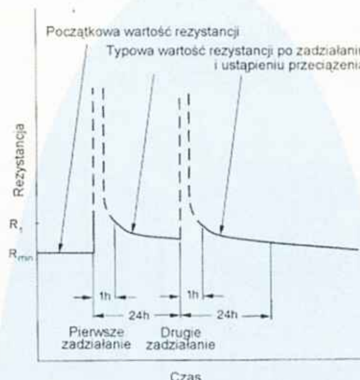
W najprostszym obwodzie (rys. 4) obciążenie R_L o rezystancji 33 Ω jest chronione przez bezpiecznik. Maksymalny prąd w obwodzie wynosi 150 mA, maksymalna temperatura otoczenia wynosi 70°C, a maksymalne napięcie zakłócenia przy uszkodzeniu wynosi 30 V. MultiFuse MF-R030 (wybrane parametry bezpieczników MF-R zestawiono w tablicy 1), który jest odpowiedni dla tego obwodu, charakteryzuje się prądem trzymania (I_{HOLD}) 16 mA przy 70°C, a więc nie wyłączy się samoczynnie przy normalnym prądzie w temperaturze 70°C. Jego napięcie znamionowe 60 V przekracza oczekiwane napięcie zakłócenia. Minimalna rezystancja MF-R030 w temperaturze pokojowej wynosi 0,87 Ω. Prąd 34,5 A (30 V/0,87 Ω) jest maksymalnym prądem przy zakłóceniu i jest mniejszy od wartości znamionowej prądu zakłóceniowego MF-R030, wynoszącej 40 A. Tak dobrany bezpiecznik nie spowoduje przypadkowego wyłączenia i wytrzyma warunki maksymalnego zakłócenia.

Kolejnym zagadnieniem jest szybkość wyłączenia bezpiecznika. Typowy czas wyłączania dla danych wartości prądu w temperaturze 20°C wynosi ok. 0,4 s dla prądu 2 A, czyli $I^2t = 1{,}6\ A^2s$. Zatem równoważnik energetyczny wynosi ($I^2t \cdot R_L$), czyli $1{,}6 \cdot 33$ = 52,8 Ws może się wydzielić w obciążeniu zanim MultiFuse spowoduje wyłączenie.

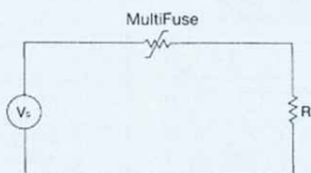
Elementy ograniczające, takie jak stabilistory (diody Zenera), warystory, transile i trisile są często używane do ochrony linii sygnałowych, jednak mogą one ulec uszkodzeniu wówczas, gdy zakłócenie jest podtrzymywane. Bezpiecznik MultiFuse może ochronić diodę Zenera (transile) przed nadmierną mocą. Rozważmy zrównoważoną konfigurację linii przesyłowej, przedstawioną na rys. 5. Pierwszym krokiem jest wybór bezpiecznika o prawidłowych wartościach znamionowych I_{HOLD} napięcia i prądu, jak w przykładzie poprzednim. Drugim krokiem jest wybór diody Zenera, która będzie chroniła odbiornik. Trzecim krokiem jest przetestowanie tej kombinacji w celu sprawdzenia, czy dla danego odbiornika, przy ekstremalnych temperaturach MultiFuse nie spowoduje przypadkowego samoczynnego wyłączenia ani przekroczenia dopuszczalnej mocy wydzielanej w diodzie Zenera.

Tablica 1. Wybrane parametry bezpieczników polimerowych rodziny MF-R

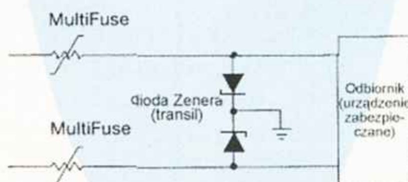
Typ	U_{max} [V]	I_{max} [A]	I_{HOLD} [A]	R(25°C) [W]	P_d [W]
MF-R010	60	40	0,1	2,5÷4,5	0,38
MF-R020	60	40	0,2	1,5÷2,84	0,40
MF-R025	60	40	0,25	1,0÷1,95	0,45
MF-R030	60	40	0,30	0,87÷1,36	0,50
MF-R040	60	40	0,40	0,52÷0,86	0,55



Rys. 3. Powrót do rezystancji spoczynkowej po samoczynnym wyłączeniu



Rys. 4. Obwód MultiFuse z obciążeniem



Rys. 5. Zabezpieczenie diod Zenera

Automatyczny powrót do stanu spoczynkowego

W większości przypadków bezpiecznika, który się samoczynnie wyłączył z powodu nadmiernego prądu, pozostaje w tym stanie, nawet kiedy warunki zakłócające zostaną usunięte. Na ogół niezbędne jest całkowite przerwanie prądu tak, aby nastąpiło wykasowanie (reset) MultiFuse. Jednak w pewnych szczególnych okolicznościach urządzenie automatycznie się wykasuje po usunięciu zakłócenia. Te okoliczności są omówione dalej.

W obwodzie przedstawionym na rys.5 moc wydzielana w bezpieczniku zmienia się powoli w niskich temperaturach, ale rośnie i uzyskuje maksimum wtedy, gdy rezystancja R_{MF} jest równa R_L. W tym momencie moc wydzielana w MultiFuse wyraża się wzorem: $P_G = (U_S)^2 / 4R_L$.

Moc rozpraszana (rys. 2) jest liniową funkcją temperatury, ponieważ dominującym sposobem przenoszenia ciepła jest konwekcja lub przewodnictwo. Na przecięciu linii występuje równowaga energetyczna. Punkt A przedstawia zwykły stan bez wyłączenia (spoczynkowy punkt pracy), w którym temperatura bezpiecznika nieco przewyższa temperaturę otoczenia (T_A). Punkt C (punkt wyłączenia) przedstawia warunek samoczynnego wyłączenia, w którym MultiFuse ma najwyższą temperaturę i wydziela się w nim największa moc. Punkt B jest punktem równowagi chwiejnej. Przy niewielkim wzroście temperatury wydzielana jest większa energia niż może być rozproszone i punkt pracy przesuwa się do punktu C oznaczającego wyłączenie. Natomiast przy spadku temperatury punkt pracy przesuwa się do punktu A oznaczającego pracę stabilną.

Powyższy warunek można wyrazić wzorem: $(U_S)^2 / 4R_L < P_d$. Na przykład, maksymalna moc wydzielana w bezpieczniku, jaka może być oddana do otoczenia) – P_d wynosi 1,3 W w temperaturze 25°C, w nieruchomym powietrzu. Bezpiecznik jest połączony szeregowo z obciążeniem R_L o rezystancji 50 Ω i dołączony do źródła zasilania U_S o napięciu 15 V. Dla tych parametrów $(U_S)^2 / 4R_L$ wynosi 1,13 W, co wskazuje, że w tych warunkach powinien nastąpić

automatyczny powrót bezpiecznika do warunków początkowych. Jeżeli równolegle do obciążenia zostanie dołączony rezystor 10 Ω, to spowoduje on wyłączenie bezpiecznika, a następnie po jego usunięciu nastąpi powrót do stanu spoczynkowego.

Porównanie z innymi rodzajami bezpieczników

Rezystancja MultiFuse w normalnym stanie jest znacznie mniejsza niż rezystancja ceramicznych PTC (tabl.1), dlatego spadek napięcia jest wiele mniejszy.
Bezpieczniki MultiFuse mają znacznie krótsze czasy samoczynnego wyłączania niż porównywalne rezystory PTC (pozystory). To oznacza, że jeśli zdarzy się zakłócenie, potrzeba mniej energii, żeby się wyłączył, a więc odpowiednio mniej energii zostanie wydzielone do elementów obwodu, który ma być chroniony.
MultiFuse mogą przyjąć większy impuls mocy niż ceramiczne rezystory PTC. Mogą też wytrzymać większy prąd udarowy (*surge current*), zanim zostaną uszkodzone.

Tablica 2. Porównanie MultiFuse z rezystorami PTC

		MultiFuse MF-R090	Typowy ceramiczny PTC
Napięcie	V	60	56
Prąd trzymania	A	0,9	0,9
Rezystancja nominalna	Ω	0,34	1,6
Prąd udarowy	A	40	18
Czas wyłączenia	s	0,3	5

W związku z tym mają większy zakres działania niż elementy ceramiczne.
Głównymi zaletami bezpieczników MultiFuse w porównaniu z bezpiecznikami topikowymi są:
- automatyczny powrót do stanu spoczynkowego po ostudzeniu do temperatury otoczenia,
- koszt porównywalny z kosztem bezpiecznika topikowego z oprawką,
- niepotrzebny dostęp w celu wymiany; może więc być montowany na płycie chronionego obwodu,
- brak możliwości omyłkowego lub świadomego zastąpienia niewłaściwym elementem, jak w przypadku bezpieczników topikowych (bezpiecznik o wyższej wartości znamionowej albo nawet stała zwora).

Ze względu na wykorzystanie materiałów o stałym stanie skupienia, mają zasadniczą przewagę nad przerywnikami bimetalicznymi, działającymi na zasadzie kontaktu, a w tym:
- małą wrażliwość na wibracje i wstrząsy,
- brak iskrzenia i związanej z tym emisji zakłóceń,
- niewystępowanie spiekania się styków w wyniku wielokrotnego wyłączania.

Oprócz tego nie przełączają się cyklicznie podczas nadmiernego obciążenia, ale pozostaje w stanie wielkiej rezystancji. Wymiary i łatwość montażu przemawiają również na korzyść MultiFuse. ■

Cezary Rudnicki

DETEKTOR WILGOCI

W wielu przypadkach trzeba utrzymać poziom cieczy lub dużą wilgotność w określonym miejscu i podjąć jakieś działania (np. zaalarmować właściwe osoby) w razie niespełnienia tego warunku.



Opisany niżej układ po wyposażeniu we właściwą sondę z nakomicie nadaje się do realizowania takiej funkcji: pozostaje on w spoczynku dopóki w kontrolowanym miejscu utrzymuje się wilgoć, natomiast w razie wyschnięcia włącza (albo wyłącza) przekaźnik wykonawczy. Co się dalej dzieje – zależy od potrzeb i od rodzaju urządzenia, które sprzęgniemy z przekaźnikiem detektora.

Należy pamiętać, że układ nie do każdego zastosowania bezpośrednio się nadaje. Ma on na przykład taką właściwość, że po wykryciu braku wilgoci przechodzi w stan alarmowy – włącza przekaźnik, ale wyłączyć go trzeba "ręcznie" (wcisnąć przycisk), nawet gdyby wcześniej wilgoć pojawiła się ponownie. Zwracamy też uwagę, że układ może nie reagować na wodę czystą chemicznie (destylowaną albo deszczówkę) ze względu na jej małą przewodność elektryczną.

Działanie układu

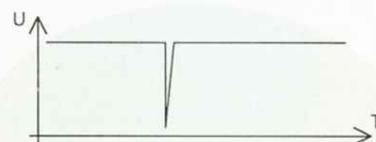
Schemat urządzenia jest przedstawiony na rys. 1. Czujnikiem układu są dwa kawałki metalu umieszczone w kontrolowanym środowisku. Wykorzystuje się zjawisko przewodzenia prądu przez roztwór zawierający różnoimienne jony, najczęściej będące zdysocjowanymi cząsteczkami soli rozpuszczonych w wodzie. Czujnik znajduje się w obwodzie dzielnika napięcia złożonego z rezystorów R2 oraz R1. Napięcie z dzielnika, pobierane z punktu "Y" i podawane do bazy tranzystora T1, jest bliskie 0 V, gdy czujnik znajduje się w środowisku suchym, natomiast gdy jest wilgotny, wzrasta. W tym drugim przypadku prąd przepływa przez złącze B-E tranzystora T1 oraz przez kolektor. W tej sytuacji napięcie na kolektorze tranzystora T1 jest niewielkie (ok. 1 V) i nie wystarcza do przepływu prądu przez złącze B-E tranzystora T2 oraz diodę D1. Tranzystor T2 jest zatem zatkany i na jego kolektorze panuje napięcie bliskie napięciu zasilania. W chwili, gdy w środowisku czujnika poziom wilgotności spadnie do wartości alarmowej, przez czujnik przestaje płynąć prąd, a napięcie na bazie T1 spada do wartości bliskiej 0 V. Nie płynie prąd bazy, co oznacza, że w obwodzie złożonym z rezystora R3, złącza B-E tranzystora T2, elementów D1 oraz R4 zaczyna płynąć prąd. Powoduje to przepływ prądu kolektora tranzystora T2 oraz spadek napięcia na kolektorze. Gwałtowny spadek (czyli tzw. ujemne zbocze) po przejściu przez układ różniczkujący (C1, R8) wywołuje na wejściu przerzutnika R-S zawierającego bramki B1 i B2, krótki ujemny impuls (rys. 2). W efekcie na jednym z wyjść przerzutnika – C ustala się wysoki stan logiczny, a na drugim A – niski. Dalsze zachowanie układu zależy od tego, jak zostały połączone punkty A, B, C, D. Podczas montażu można bowiem wybrać: albo układ będzie reagował na brak wilgoci wyłączeniem przekaźnika (wówczas należy połączyć ze sobą punkty A i B), albo jego wyłączeniem (wówczas należy połączyć ze sobą punkty C i D). Aby układ powrócił do stanu pierwotnego po zadziałaniu alarmu, należy wyłączyć stan alarmowy za pomocą przycisku S1.

Montaż

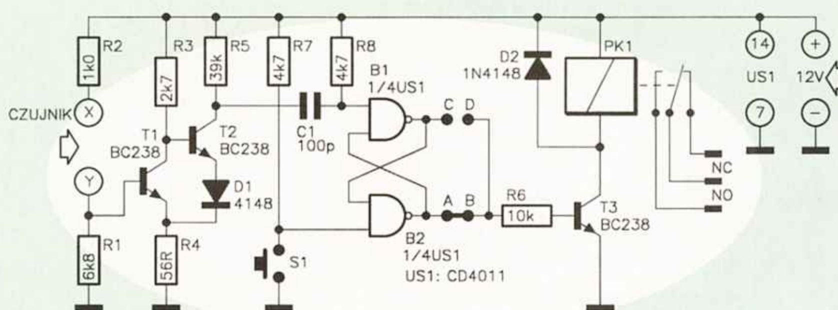
Podczas montażu układu należy zwrócić uwagę na właściwy kierunek wlutowania diod, tranzystorów oraz układu scalonego i ewentualnie podstawki. Przy montażu układu CMOS należy przestrzegać typowych "procedur antyelektrostatycznych". Jeszcze przed wstawieniem układu US1 w podstawkę należy dokonać wyboru trybu pracy układu i zewrzeć ze sobą punkty A i B albo C i D, znajdujące się na płytce po stronie druku.

Jeśli zostaną zwarte punkty A i B, punkty C i D muszą pozostać rozwarte i odwrotnie – jeśli łączymy C z D, wówczas A oraz B muszą pozostać rozwarte.

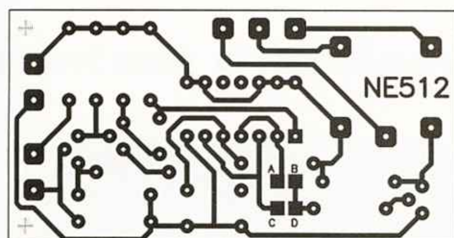
Po zakończeniu montażu dołączamy zasilanie 12 V (niekoniecznie stabilizowane, lecz zaleca się, by było dobrze odfiltrowane). Jako czujnik można zastosować np. dwa kawałki metalu odpornego na korozję (w dowolnej formie: drutu, blachy, siatki itp.). Waż-



Rys. 2. Przebieg elektryczny na wejściu przerzutnika R-S

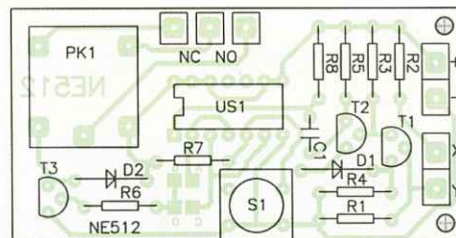


Rys. 1. Schemat układu detektora



Rys. 3. Płytka drukowana (skala 1:1)

Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej



ne jest, aby oba kawałki były wykonane z jednakowego metalu, gdyż w przeciwnym razie może się na nich samoistnie pojawić napięcie zakłócające pracę układu. Po prawidłowym zmontowaniu urządzenie nie wymaga regulacji.

Parametry użytkowe

Zasilanie:	+12 V
Pobór prądu – przekaźnik wyłączony:	5 mA
Pobór prądu – przekaźnik włączony:	35 mA
Wymiary zmontowanego układu:	ok. 63x33x20 mm

Opracowano przy współpracy z firmą
Nord Elektronik
76-270 Ustka
ul. Kopernika 22
Tel./fax (0-59) 146 154

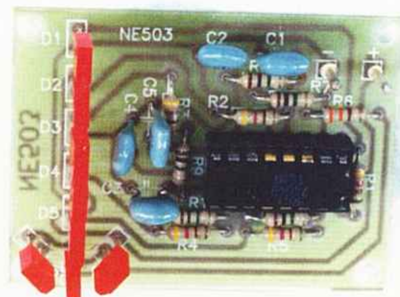


BŁYSKAJĄCA STRZAŁKA

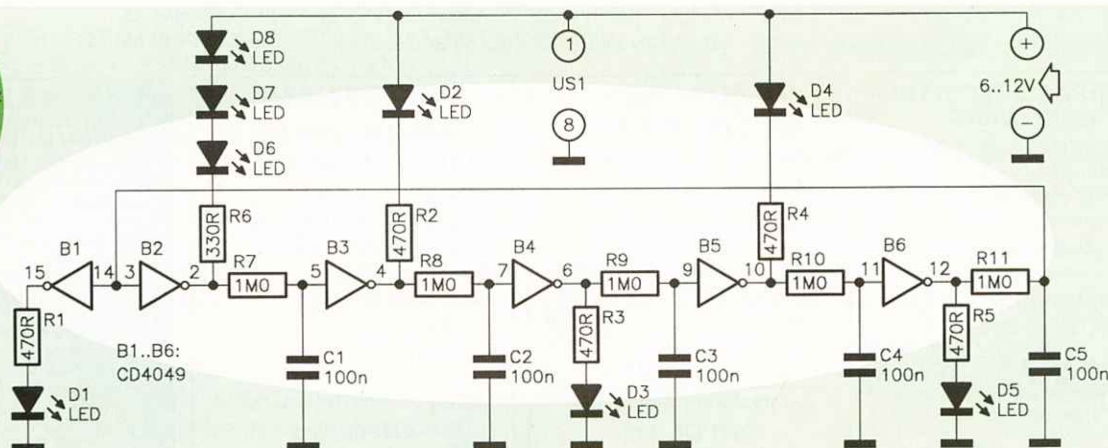
Błyskająca strzałka to prosty układ elektroniczny, który może mieć wiele zastosowań. Może to być zabawka, ale także strzałka informacyjna w budynku.

Działanie układu

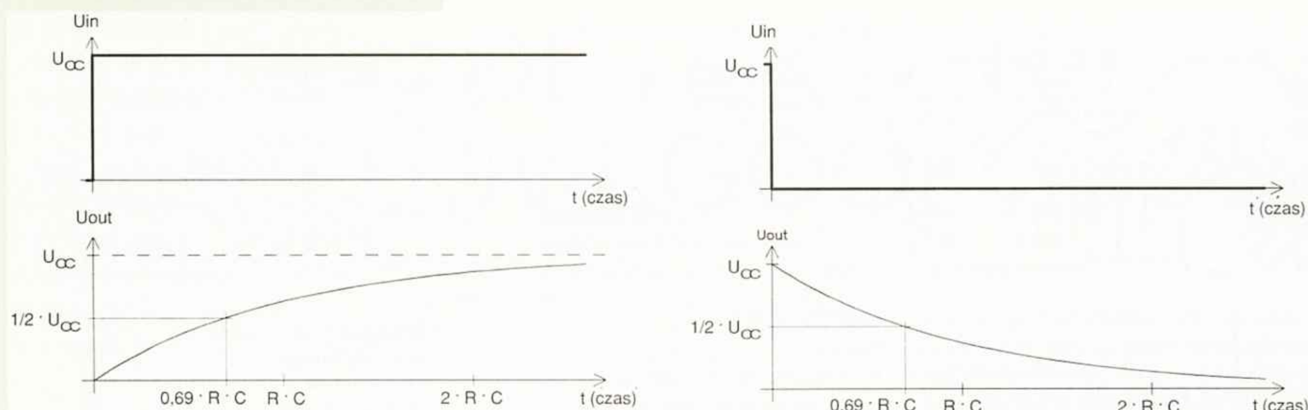
Urządzenie, którego schemat przedstawiono na rys. 1, zbudowano w oparciu o cyfrowy układ scalony US1–CD4049, zawierający w swej strukturze sześć niezależnych inwerterów logicznych.
Drugim, istotnym elementem składowym jest przesuwnik fazowy (układ całkujący) RC. Napięcie na jego wyjściu jest uzależnione od napięcia wejściowego oraz od napięć, jakie na wejściu były poprzednio. Ogólna zależność między przebiegiem wejściowym a wyjściowym jest skomplikowana, jednak dla naszych celów wystarczy podać jak układ całkujący reaguje na dodatni (rys. 2a) oraz ujemny skok napięcia (rys. 2b). Jak widać, reakcja polega na powolnym narastaniu (opadaniu) napięcia wyjściowego. Z rysunku wynika ważna właściwość układu całkującego RC: po czasie równym ok. 0,69 · R · C napięcie wyjściowe osiąga wartość 1/2 · U_{CC} (połowę napięcia zasilania).
Spójrzmy teraz na schemat układu strzałki. Pięć bramek układu US1 (B2÷B6) połączono w zamkniętą pętlę, łącząc wyjście każdej bramki z wejściem następnej za pośrednictwem przesuwnika fazowego RC (R7–C1, R8–C2 itd.). Nieparzysta liczba inwerterów w pętli powoduje, że pętla zawsze znajduje się w nierównowadze.



Oznacza to, że nie ma takiej kombinacji stanów logicznych na wejściach i wyjściach bramek B2÷B6, aby układ nie miał tendencji do samoistnej jej zmiany (jest to



Rys. 1. Schemat układu



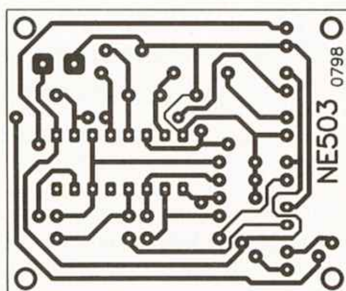
Rys. 2. Przebiegi na wejściu i wyjściu układu różniczkującego a – napięcie narastające, b – napięcie opadające

układ astabilny). Przyjmijmy, że w chwili początkowej na wyjściach B1 i B2 zmienia się stan z 0 na 1. Zaświeca się wtedy dioda D1 a na wyjściu przesuwnika R7–C1 (czyli na wejściu B3) pojawi się przebieg jak na rys. 2a. Po czasie około 0,7 · R · C (R=R7=R8=R9=R10=R11, C=C1=C2=C3=C4=C5) napięcie na wejściu B3 przekroczy połowę napięcia zasilania, co zgodnie z rys. 2 spowoduje zmianę stanu wyjścia B3 z wysokiego na niski. Zaświeci się wtedy dioda D2 a na wyjściu przesuwnika R8-C2 pojawi się przebieg jak na rys. 2b. Po upływie czasu 0,7 · R · C nastąpi spadek napięcia na wejściu B4 poniżej 1/2 · Vcc i spowoduje zmianę stanu na wyjściu B4 z L na H. Zaświeci się dioda D3 a dalszy proces generacji przebiegać będzie według tego samego schematu.

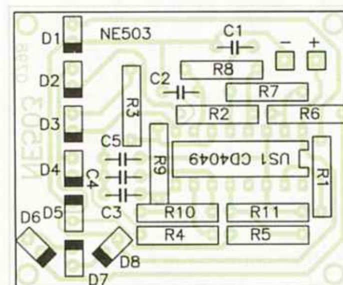
Montaż i uruchomienie

Montaż urządzenia jest bardzo prosty (rys. 3 i 4), należy jednak zachować odpowiednią ostrożność podczas obchodzenia się z układem CD4049. Jest to układ CMOS, więc jest wrażliwy na przebicie ładunkiem elektrostatycznym. Jego wyprowadzeń nie należy dotykać bezpośrednio palcami, przy przechowywaniu zewrzeć elektrycznie wszystkie wyprowadzenia (przez folię lub gąbkę przewodzącą). W układzie montować na podstawce. Najlepiej wstawiać go w podstawkę w ostatniej kolejności, a w razie demontażu układu – wyjąć z podstawki w pierwszej kolejności. Podczas wstawiania i wyjmowania układu CMOS z podstawki zasilanie układu musi być odłączone.

Przy montażu zestawu zwróćmy uwagę na właściwą polaryzację (kierunek wstawienia lub wlutowania) LED oraz układu scalonego i podstawki. Przy zastosowaniu się do powyższych uwag układ po zmontowaniu powinien działać od razu.



Rys. 3. Płytka drukowana (skala 1:1)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Wymiary zmontowanego układu: 48x40x15 mm

Zasilanie: 6÷12 V. ■

Opracowano przy współpracy z firmą
Nord Elektronik
76-270 Ustka
ul. Kopernika 22
Tel./fax (0-59) 146 154



Jeżeli chcesz wiedzieć więcej o naszych 34 000 artykułów elektronicznych, w ciągu kilku minut prześlemy faksem potrzebne informacje.

Nasza wyjątkowa oferta dotycząca szybszego, pewniejszego i łatwiejszego sposobu zakupu artykułów elektronicznych pozwoliła nam pozyskać wiele tysięcy stałych klientów. Codziennie zgłaszają się do nas nowe przedsiębiorstwa, które odkryły korzystniejsze warunki proponowane jedynie przez firmę ELFA. Najważniejsze z nich to:

- Prosty sposób dokonywania zamówienia • Wysoka jakość produktów
- Szybkie dostawy (w ciągu kilku dni) • Sprawna obsługa reklamacji
- Sprawna dystrybucja materiałów informacyjnych.

Przekazując klientom wszystkie potrzebne materiały i dokumentację techniczną za pomocą usługi "fax-back" zdobyliśmy ich uznanie. Informacje przekazywane są bezpośrednio faksem na podany numer w ciągu paru minut od chwili przekazania zlecenia przez telefon, pocztą elektroniczną lub przez internet.

O tym, jak działa "fax-back" i o wielu innych rzeczach można przeczytać w katalogu ELFA 98/99. Zamów katalog faksem lub pocztą elektroniczną jeszcze dziś. Wyślemy Ci Twój egzemplarz natychmiast.

Przedsiębiorstwa otrzymują katalog ELFA bezpłatnie.



Prosimy o złożenie zamówienia:
Faks: (022)-652 38 81,
obsluga.klienta@elfa.se

ELFA

Elektronika z całego świata - szybciej, łatwiej i pewniej.

Kupiliśmy sobie telefon bezprzewodowy... i co dalej?

Telefony bezprzewodowe - wrażenia użytkownika (2)

Samsung SP-R5050

To już DECT, technika XXI wieku i takież wzornictwo, skromna elegancja (rys. 2). Testowany egzemplarz miał ładną, czarną obudowę. Telefon zdjęty z centralki przypomina wyglądem i rozmiarami terminal komórkowy, jest nawet klapka, której otwarcie włącza słuchawkę. Klapka nie otwiera się do końca, co kobietom z długimi paznokciami przeszkadza w naciskaniu klawiszy. Słuchawka jest mała i nie da się rozmawiać, przyciskając ją ramieniem do ucha.
Dla przypomnienia podstawowe parametry telefonu DECT:

Częstotliwość robocza: 1,88÷1,90 GHz
Liczba kanałów: 120 z odstępem międzykanałowym 1728 kHz
Przepływność: 1152 kbit/s
Modulacja: GFSK
Kodowanie mowy: ADPCM 32 kbit/s
Multipleks czasowy TDMA 24 szczeliny na ramkę, długość ramki 10 ms.

Do telefonu była dołączona instrukcja tylko w języku angielskim, odpadły więc prawdopodobnie łamigłówki tłumaczeniowe. Telefon włączony do sieci i linii działał zarówno z kablem dołączonym do zestawu, jak i dokupionym. Jakość dźwięku – doskonała, jak we wszystkich telefonach DECT. Wszelkie zmiany ustawień (można zmienić i wybrać inne opcje wszystkich ustawień) dokonuje się w stanie *Standby*, w który telefon wchodzi po naciśnięciu zielonego klawisza. Można z centralki wyłączyć i włączyć inną słuchawkę, można zablokować jej wszystkie klawisze, które odblokowują się po przyjściu rozmowy i powracają do stanu blokady po jej zakończeniu, zupełnie jak w "komórce" (zabezpieczenie dzieci przed numerami "700"). Opisy na LCD mogą być wyświetlane w czterech językach (angielskim, niemieckim, francuskim i włoskim, ale ten ostatni w praktyce okazuje się... angielskim) wybieranych z menu.
Telefon ma użyteczną funkcję *Baby Call*, czyli szybkiego wywołania zaprogramowanego numeru przez otwarcie klapki lub naciśnięcie dowolnego klawisza. Nawet małe dziecko jest w stanie nadać telefonicznie sygnał niebezpieczeństwa. Inna użyteczna funkcja, spotykana zresztą we wszystkich telefonach DECT, to wybór wywołania tonowego podczas rozmowy. Wywołanie tonowe służy do wybierania numerów wewnętrznych w instytucjach oraz obsługi tzw. usług dodanych, oferowanych przez TP SA. Tu wystarczy wstukać np. numer wewnętrzny i zaraz potem nacisnąć gwiazdkę.
Telefon SP-R5050 umożliwia zmianę priorytetu rozmowy przychodzącej do określonej słuchawki. Fabrycznie jest ustawiony na słuchawkę w centralce, ale łatwo przełączyć wywołanie przychodzące tak, aby wchodziło np. tylko na drugą słuchawkę wyniesioną do ogrodu. Do pamięci słuchawki można wprowadzić 10 numerów do 24 cyfr każdy. Telefon zapamiętuje też pięć ostatnich używanych numerów, które można przywołać, ustawiając *Standby* (z wyświetlacza znika ikona słuchawki) i naciskając *Redial/Pause*. Można zablokować określone numery wychodzące, zaczynające się od pięciu zaprogramowanych cyfr (znów ta blokada "700" ale inaczej). I wiele, wiele różnych innych możliwości. Instrukcja tu użytkownika nie myli, a operacje są nie tylko proste, ale dodatkowo "łopatologicznie" ilustrowane obrazkami, na których gruba strzałka wskazuje, co trzeba nacisnąć.
"Felerów" uniemożliwiających korzystanie z jakiejkolwiek funkcji nie znaleziono – wszystko działało bez zarzutu.



Rys. 2. Telefon DECT Samsung SP-R5050

Siemens Gigaset 1010 i Gigaset 1015

Jak się szybko okazało, oba telefony (rys. 3 i 4) różnią się tylko wyposażeniem lub nie w automat zgłoszeniowy (sekretarki), mają tego samego typu (Gigaset 1000S) słuchawki przenośne. Model Gigaset 1015 miał sekretarkę cyfrową o czasie rejestracji do 12 minut z możliwością programowania czasu nagrania wiadomości 30-60-120 s, nagrania dwóch komunikatów i jednej informacji końcowej. Do telefonu Gigaset 1010 była instrukcja tylko niemiecka, do Gigaset 1015 zarówno polska jak i niemiecka. I całe szczęście, bo wg instrukcji polskiej, bez niemieckiego oryginału, wielu funkcji uruchomić się nie da.
Na początku, przy instalowaniu Gigaset 1015 niemiłe zaskoczenie: telefon włączony tak samo jak poprzednie działać nie chce, jakby nie "widział" linii telefonicznej. Okazuje się, że telefon jest wykonany wg norm niemieckich i ma inaczej wyprowadzone styki na gniazdka wtykowe. Można więc korzystać tylko z kabla dołączonego do zestawu i musi on być wkładany w określony sposób. W jednym wtyku przewody czerwony i zielony są w środku, w drugim – przechodzą na skrajne z czterech styków i ten wtyk musi być włączony w gniazdo na centralce. Dobrze że wtyki mają różne kolory. Wreszcie telefon działa, ale ze standardowym przewodem krajowym – już nie. Trzeba więc przerabiać instalację do współpracy z komputerowym faksmodemem. Podobny problem wystąpił przy instalowaniu Gigaset 1010. Potem działał on włączony równolegle do telefonu już zainstalowanego, a oba współpracowały z faksmodemem zainstalowanym w komputerze PC.
Po zainstalowaniu zaczyna się "ceremoniał" z ładowaniem



Rys. 3. Telefon DECT Siemens Gigaset 1010

akumulatorów (kłaniają się NiCd). Najpierw trzeba je potrzymać na ładowaniu przez 16 h, potem używać. W obu instrukcjach Gigaset 1015 podano, że akumulatory osiągną pełną pojemność po ok. tygodniu pracy metodą "podnieś, porozmawiaj, połóż na ładowarce czy centralce, po tygodniu nie odkładaj od razu ale po pewnym (nieokreślonym w instrukcji) czasie". Po tym tygodniu odłożenie słuchawki wywołało już po kilku godzinach sygnalizację wyczerpania (miało być 50 h w stanie *Standby*). Zastosowano więc starą metodę skuteczną przy akumulatorach NiCd: wyładować do końca przez odłożenie słuchawki na bok, naładować, wyładować... itd. kilka razy. Akumulatory odzyskały pojemność i zaczęły spełniać wymagania wg instrukcji. Przy okazji uwaga: słuchawki leżą bardzo luźno zarówno na centralce, jak i na ładowarce i łatwo położyć je tak, że nie mają styku z obwodem ładowania.

Instrukcja obsługi każdego z modeli jest grubą księgą i nauka trwa długo (z polską wersją instrukcji Gigaset 1015 znacznie dłużej...) ale nie jest to czas stracony, bo w rezultacie użytkownik dostaje do ręki wyśmienite, wszechstronne narzędzie do łączności. Jeśli przywykł już do telefonu komórkowego, musi się jednak oduczyć podstawowego odruchu "komórki", czyli naciśnięcia zielonego przycisku po usłyszeniu wywołania, kiedy trzeba zdjąć słuchawkę z centralki lub ładowarki. Tam naciśnięcie rozmowę włącza, tu – wyłącza. Ale kiedy słuchawka leży odłożona, trzeba znów włączyć "odruch komórkowy".



Rys. 4. Telefon DECT z sekretarką Siemens Gigaset 1015

Druga słuchawka modelu 1015 była już fabrycznie "zameldowana" w centrali (trzeba to robić w każdym telefonie bezprzewodowym z wieloma słuchawkami), telefon działał i to dobrze, można było poświęcić się eksperymentom z sekretarką. Optymistycznie, bo z polską instrukcją.

Najpierw trzeba nagrać komunikat, jeden lub dwa. Od razu problem. W polskiej instrukcji napisano: "*Wybierz podane obok przyciski (MODE i REC), w Twojej słuchawce słychać sygnał dzwonienia, jeśli pracujesz z kilkoma słuchawkami wszystkie dzwonią, słychać komunikat: "nagrywanie zapowiedzi" lub "nagrywanie tekstu informacyjnego". Na koniec rozbrzmiewa ton gotowości*".

Można próbować wiele razy i nic, bo ktoś zapomniał przetłumaczyć i wpisać trzy słowa: *Internen Anruf entgegennehmen* (skasować wywołanie wewnętrzne) – nacisnąć niebieski klawisz przerywając dzwonienie wszystkich słuchawek. Dopiero wtedy pojawia się komunikat "nagrywanie zapowiedzi" (w naturze brzmiało to "*Aufnahme Ansage*", bo wszystkie komunikaty były po niemiecku) i wszystko wychodzi prawidłowo.

Sekretarka nie zadziała, jeśli nie nagrać przedtem informacji o dniu tygodnia i czasie nagrania komunikatu ("*time stamp*"). Informacja o tym nagraniu znajduje się zresztą w zupełnie innym miejscu obu instrukcji, w rozdziale "Ustawienia podstawowe" na początku. Tej informacji można nie odtwarzać (jest taka opcja, wchodząca dopiero po nagraniu) ale musi ona być. Zanik zasilania kasuje ją, więc po zaniku (sygnalizowanym miganiem dwucyfrowego wskaźnika liczby komunikatów) trzeba ją wprowadzać na nowo. Trudno znaleźć informację na ten temat, dochodzi się do niej pośrednio. Najlepiej zaczynać od ustawień podstawowych.

Trzeba również nagrać komunikat, bez niego też nie ruszy (uwaga: również ginie przy zaniku zasilania!).

A jak usunąć wszystkie już odsłuchane wiadomości? Proste. Według polskiej instrukcji: *automatyczna sekretarka powinna znajdować się w trakcie odsłuchiwania wiadomości, wtedy naciska się klawisz DEL, słychać komunikat "usunięcie" (w naturze: Löschen), naciska się strzałkę w lewo, słychać "wiadomość usunięta" (gelöscht).* I to ma być wszystko.

Akurat. "Drobna" różnica: tekst niemiecki mówi, że automatyczna sekretarka **nie** znajduje się w stanie odtwarzania wiadomości (Voraussetzung: *Der Anrufbeantworter befindet sich nicht im Zusztand der Nachrichtenwiedergabe*). *No comments*, jak mówią Anglicy. Życzymy powodzenia (viel Glück) z polską instrukcją, będzie bardzo potrzebne przy dalszych próbach uruchomienia różnych funkcji w tym dobrym sprzęcie z fatalną instrukcją. ■

Leon Kossobudzki

Nagrody w ankiecie "REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 9/98

*Dziękujemy za liczny udział w ankiecie. Wasze opinie pomogą nam w ustalaniu tematyki dalszych numerów "Radioelektronika". W wyniku losowania następujący uczestnicy ankiety otrzymują **nagrody - przenośne radioodbiorniki:***

Tomasz Chomczyk, Kętrzyn
Mirosław Chwojko, Trzebinia
Wojciech Franczuk, Poznań
Ryszard Mrożek, Częstochowa
Marian Zawada, Zręcin

Nagrody wysyłamy pocztą

Drodzy Czytelnicy

Naszym stałym dążeniem jest dostosowywanie treści "Radioelektronika" do Waszych życzeń i oczekiwań. Dlatego postanowiliśmy wprowadzić comiesięczną ankietę czytelniczą. Zwracamy się z prośbą o wybranie najbardziej, Waszym zdaniem, interesujących artykułów w tym numerze, zaznaczenie ich w naszej ankiecie i przysłanie jej pod adresem Redakcji. Wyniki ankiety będą dla nas cenną pomocą w redagowaniu pisma.

Wśród wszystkich uczestników ankiety rozlosujemy nagrody – 5 radioodbiorników przenośnych.

Termin nadsyłania ankiet – 25 listopada. Listę nagrodzonych opublikujemy w nr 1/99.

ANKIETA "REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 11/98

Następujące artykuły z nr 11/98 uważam za najbardziej interesujące:

Z kraju i ze świata .... □
Domowe urządzenia alarmowe .... □
Co nowego w termografii? .... □
Cyfrowe mierniki panelowe (2) .... □
Sterownik węża świetlnego z alarmem (1) .... □
Podzespoły do sterowania w pasmie 433,92 MHz .... □

WYNIKI KONKURSU WAKACYJNEGO ReAV

Otrzymaliśmy bardzo wiele odpowiedzi na nasz konkurs wakacyjny ogłoszony w nr 6, 7 i 8 „ReAV". Prawie wszystkie odpowiedzi były prawidłowe, więc gratulujemy uczestnikom konkursu ich wiedzy. Zawdzięczają to między innymi starannemu czytaniu naszego miesięcznika, gdyż wszystkie tematy konkursu były omawiane w tegorocznych numerach.

A oto prawidłowe odpowiedzi na pytania konkursowe:

1. Płyty do jednokrotnego zapisu mają symbol CD-R, a do wielokrotnego – CD-RW.
2. NICAM to system cyfrowy.
3. System alarmowy SBC SK507 firmy Philips może współpracować z maksimum 100 czujnikami i z 20 pilotami.
4. GPS to skrót nazwy Global Positioning System.
5. Ken Ishiwata wprowadził istotne zmiany konstrukcyjne we wzmacniaczu PM 66KI firmy Marantz.
6. Dyski ZIP - 100 MB, dyski JAZ - 1 GB.

Nagrody ufundowane przez firmę



wylosowali:

CD-rekorder CDR760
Dariusz Kalinowski, Budry

Telefon bezprzewodowy DECT Xalio 6400
Lech Strzyteski, Gliwice

Radiomagnetofon Bumbox AZ 1202
Monika Praska, Sosnowiec

Przenośny odtwarzacz CD AZ 7381
Marek Błaźniak, Bełchatów

Radia sufitowe SBC SX 390
Danuta Bartnicka, Gdynia
Zbigniew Wojtysiak, Toruń
Zbigniew Zapiór, Kamień Pomorski

Kasety wideo XHG 240
Zbigniew Armatys, Puławy
Krzysztof Bagiński, Dąbrowa Górnicza
Andrzej Berdy, Jaworzno
Zofia Celińska, Gdańsk
Mirosław Chwojko, Trzebinia
Adam Denisiuk, Hajnówka
Piotr Domiński, Poznań
Jerzy Jachowski, Bydgoszcz
Grzegorz Janowski, Zawiercie
Dariusz Kamiński, Warszawa
Marek Kapusta, Tarnów
Zdzisław Klecz, Katowice
Jacek Kozłowski, Gdańsk
Krzysztof Kulik, Zabrze
Józef Luberda, Janikowo
Edward Luciak, Wrocław
Krzysztof Łysiak, Konin
Roman Misiło, Lelkowo
Zdzisław Ostrowski, Pawłowice Śl.
Bronisław Pagacz, Kuźnia Raciborska
Krzysztof Rybicki, Słupca
Krzysztof Ryszka, Radlin
Zbigniew Siennicki, Lublin
Dariusz Strojny, Babice
Krzysztof Szypułka, Łęki Górna
Radosław Ulinowicz, Warszawa
Wojciech Urbanowicz, Trzebnica
Arkadiusz Wilczek, Przyszowice
Bogusław Zakrzewski, Mielec
Remigiusz Zdziabek, Września



Nagrody wysyłamy pocztą

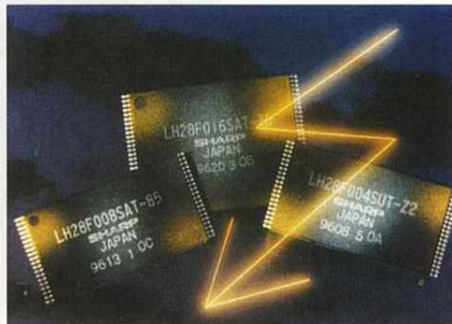
MC33102 – podwójny wzmacniacz operacyjny czuwający ☐
Nowy bezpiecznik MultiFuse firmy Bourns ☐
Detektor wilgoci ☐
Błyskająca strzałka ☐
Telefony bezprzewodowe (2) ☐
Firma Phoenix Contact ☐
System akwizycji danych przez szeregową magistralę synchroniczną (2) ☐
Uproszczona metoda obliczania transformatorów na rdzeniach toroidalnych (2) ☐
Aktualności AV ☐
Co po magnetofonie? ☐
Projektor XXI wieku ☐
Metody odczytu obrazu z przetwornika CCD ☐
Magnetowid NV-HD 680 EE firmy Panasonic ☐
Samochodowy odtwarzacz z magnetofonem Clarion ARX 73700R ☐
Densen – czarne skrzynki ze Skandynawii ☐

Imię i nazwisko..
....
Adres:..
....
....
Wiek: .... **lat**
Wykształcenie:
podstawowe ☐ średnie ☐ wyższe ☐
Czy jest Pan(i) prenumeratorem ReAV?
tak ☐ nie ☐

MICROSOFT i THOMSON MULTIMEDIA – – współpraca w zakresie telewizji

Firmy wspólnie opracują, a następnie zajmą się promocją nowej, „rozszerzonej" telewizji (eTV), która będzie zawierała elektroniczny program audycji oraz umożliwiała obsługę interakcyjnych programów telewizyjnych. Firma Microsoft dostarczy, korzystające z systemu operacyjnego Windows CE, oprogramowanie do wizualizacji, dla eTV. Nowe opracowania będą miały zintegrowany odbiornik telewizyjny, w wersji analogowej i cyfrowej, realizujący funkcje interakcyjne na poziomie dostępnym obecnie jedynie w przystawkach telewizyjnych. Firma Thomson multimedia będzie sprzedawać przystawki telewizyjne WebTV na swojej licencji; w Stanach Zjednoczonych będzie to produkt marki RCA, w Europie – marki Thomson multimedia. Microsoft i Thomson multimedia planują utworzenie wspólnego zespołu pracującego nad produktami i usługami związanymi z przyszłą telewizją. Jego zadaniem będzie opracowanie produktów i usług telewizji cyfrowej, łączącej technikę WebTV z opracowaniami firmy Thomson multimedia oferowanymi operatorom satelitarnym i sieciom telewizji kablowej. *(cr)*

PAMIĘCI SHARP



Wyroby firmy SHARP to nie tylko takie duże rzeczy jak telewizory i wideo, ani też takie małe jak organizery, kalkulatory czy ekrany LCD. SHARP produkuje również podzespoły półprzewodnikowe, w tym także pamięci o dużej pojemności. Firma jest jednym z największych światowych producentów szybkich pamięci przeprogramowywanych i nieulotnych FLASH (fot.) o pojemnościach 4 MB, 8 MB i 16 MB o czasach dostępu 70 ns. Jest to seria LH 28 na napięcia programujące 12 V (LH28FxxxSA) oraz na 5 V (LH28FxxxSU) a pracująca przy napięciu zasilającym 3,3 do 5 V. Pamięci są zorganizowane blokowo, każdy blok może przepracować 100 tysięcy pełnych cykli zapis-odczyt. *(lk)*



FIRMA PHOENIX CONTACT

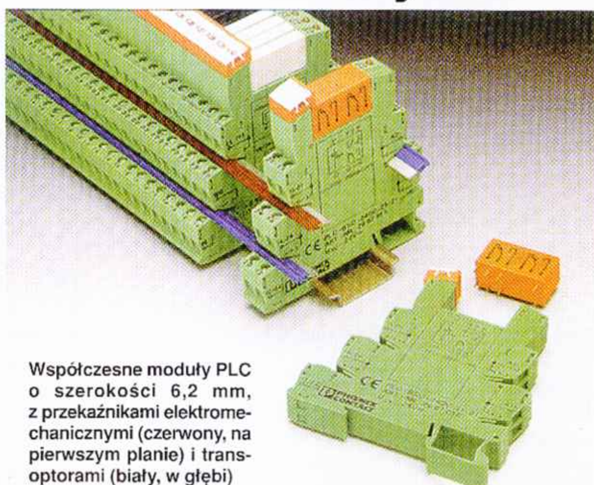
75 lat innowacji

Phoenix Contact jest obecnie firmą przodującą w zakresie techniki połączeń stykowych i podzespołów do automatyzacji przemysłu. Wyspecjalizowała się w zakresie technik przesyłania danych (komunikowania się zespołów sterujących i urządzeń sterowanych), technik interfejsowych, połączeń obiektowych i rozwiązań dotyczących automatyzacji.
W początkach działania firmy skupiono się na elektroenergetyce, następnie rozszerzono zainteresowania na górnictwo i przemysł chemiczny. Dzisiaj firma Phoenix Contact, szczególnie w zakresie technik przyłączania sprzętu, osiągnęła na rynku światowym pozycję lidera. "Zielony program" Phoenix Contact (wszystkie moduły są w kolorze zielonym – Fot.) jest dzisiaj w świecie synonimem jakości i komfortu w przemysłowej technice łączenia sprzętu.

Jak do tego doszło?

Na początku lat osiemdziesiątych szafa sterownicza urządzeń automatyki przemysłowej uległa radykalnej zmianie. Sterownik programowalny SPS, zastąpił powoli sterowanie stycznikowe i przekaźnikowe. Razem z techniką SPS do szafki sterowniczej wprowadzono napięcie 24 V do zasilania urządzeń sterujących.
Sprzężenie urządzeń sterujących zasilanych napięciem 24 V z urządzeniami sterowanymi zasilanymi z sieci energetycznej 220 V wymagało aktywnych elementów sprzęgających. Na początku lat osiemdziesiątych wprowadzono, jako naturalny interfejs między elementami szafy sterowniczej a obiektami sterowanymi, serię modułów przekaźnikowych.
W połowie lat dziewięćdziesiątych narodziły się kolejne moduły przekaźnikowe PLC-Rel, o cenie niższej o połowę w stosunku do istniejących uprzednio ST-REL, zajmujące zaledwie 1/3 miejsca. Zostały wprowadzone pierwsze bariery chroniące przed przeciążeniem, które dzisiaj występują pod ogólną nazwą TRABTECH (*TRansient ABsorption TECHnology*).
Gwałtowny rozwój automatyzacji w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych wpłynął, w przypadku Phoenix Contact, na szybki rozwój przedsiębiorstwa. Po intensywnych analizach firma Phoenix Contact zaoferowała przemysłowi wprowadzenie szeregowego okablowania nazwanego InterBus.

Wychodząc z doświadczeń techniki przesyłania danych równoległych, stworzono za pomocą okablowania InterBus nowy system służący nowoczesnej automatyzacji.



Współczesne moduły PLC o szerokości 6,2 mm, z przekaźnikami elektromechanicznymi (czerwony, na pierwszym planie) i transoptorami (biały, w głębi)

Phoenix Contact atakuje rynki

Phoenix Contact posiada związki partnerskie w Klubie InterBus (stowarzyszenie producentów i użytkowników systemu InterBus) z ponad 500 przedsiębiorstwami na całym świecie. W strategii światowego rynku związki te odgrywają doniosłą rolę. Dzisiaj firma gwarantuje w każdym zakątku świata, na wszystkich kontynentach, dostęp do głównych swoich osiągnięć – w technice połączeń, w technice dołączania urządzeń, w elektronice i w technice przekazywania danych.

Zakres działania firmy

Aktywność firmy Phoenix Contact skupia się na czterech dziedzinach:
- technice łączenia urządzeń – zaciski szeregowe, oprzyrządowanie i usługi oraz gotowe listwy zaciskowe, zaciski do płytek drukowanych.
- technice interfejsowej – moduły dopasowujące sygnały analogowe i cyfrowe do wymagań systemu, zabezpieczające je przed zakłóceniami, usuwające z nich zakłócenia – szeroki asortyment różnego rodzaju elementów przekaźnikowych i przetworników sygnałów,
- elementach przeciwprzeciążeniowych rodziny TRABTECH – umożliwiają uniknięcie przerw w działaniu urządzeń i chronią przed niszczącymi przeciążeniami,
- systemie InterBus – otwarty, niezależny od producenta systemu Feldbus umożliwia połączenie, w inteligentnej sieci przesyłania danych, maszyn i urządzeń, a przy tym wyraźną redukcję okablowania, prac koncepcyjnych i czasu rozruchu.

Receptą na sukces systemu InterBus jest jego otwartość. W wyniku InterBus stał się najlepszym otwartym systemem sieciowym, od czujników (sensorów) do urządzeń wykonawczych (aktuatorów). Jego główne cechy to:
- zdecentralizowane peryferia służące do przyłączania sensorów i aktuatorów bezpośrednio na obiektach, przy stopniach ochrony IP20 i IP65,
- "inteligentne" systemy instalacyjne w szafie sterowniczej,
- połączenia systemowe, obecnie kable miedziane, a w przyszłości światłowody,
- gotowe oprogramowanie do projektowania, konfiguracji, dozoru i diagnoz,
- sterowania z komputera osobistego (PC).

Klub InterBus odgrywa przy tym szczególną rolę. Zespół średniej wielkości wyspecjalizowanych przedsiębiorstw stanowi lepsze rozwiązanie niż pojedynczy dostawca, który oferuje wprawdzie wszystko, ale również ze słabościami danego rozwiązania. Inaczej jest w klubie InterBus – klient, tak jak w wirtualnym domu towarowym może sobie wybrać potrzebne produkty od najlepszych w danej klasie specjalistów i indywidualnie skonfigurować swój system.

Zakłady produkcyjne

Główna siedziba firmy Phoenix Contact znajduje się w miejscowości Blomberg, gdzie są zlokalizowane główne działy odpowiedzialne za rozwój, marketing, informatykę, a także organizację. Łącznie jest tam zatrudnionych ok. 3 tys. pracowników. W niedalekim sąsiedztwie, w Bad Pyrmont znajduje się zakład elektroniczny z 250 pracownikami wytwarzający nowoczesne moduły systemu InterBus. Jeden z zakładów produkcyjnych zlokalizowano w Polsce, w Nowym Tomyślu, nosi on nazwę PPE Wielkopolska. Prowadzi się tam montaż modułów elektronicznych. Ponadto firma utrzymuje niewielkie zakłady produkcyjne w Chinach oraz Indiach. ■

Cezary Rudnicki

System akwizycji danych przez szeregową magistralę synchroniczną (2)

W pierwszej części artykułu w nrze 8/98 przedstawiliśmy koncepcję systemu rozproszonej akwizycji danych oraz szczegółowy opis zespołu wejść analogowych. Teraz opisujemy interfejs komunikacji z komputerem sterującym.

Interfejs komunikacyjny

Schemat karty interfejsu komunikacyjnego systemu przedstawiono na rys. 3. Dzięki układom PLD typu GAL20V8 (U9 i U12), zaprogramowanym przy użyciu kompilatora CUPL [1], ograniczono liczbę układów scalonych do 12. Trzy istotne dla działania karty rejestry: mniej znaczącego bajtu danych U4 (LSB), bardziej znaczącego bajtu danych U5 (MSB) oraz sterujący U6 (CR), są dostępne dla procesora pod kolejnymi adresami z przestrzeni urządzeń we/wy.
Dekoder adresowy AD (U9, *Wydruk*) prze-

```
CUPL(TD)        4.4b  Serial# EC-67999999
Device          g16v8as  Library DLIB-h-33-2
Created         Thu May  7 14:26:08 1998
Name            AD
Partno          GAL16V8A
Revision        4.0
Date            98/05/07
Designer        Jaroslaw Patrzalek
Company         Technical University of Kielce
Assembly        IBM PC ISA/SPI Interface
Location        U3
*QP20
*QF2194
*G0
*F0
*L00256 10011001101110111011101010100101
*L00288 10011001101110111010101110100101
*L00512 10111001101110111011101010100101
*L00768 01101001101110111010101110100101
*L01024 10011001101110111010101110100101
*L01056 01101001101110111010101110100101
*L01088 10111001101110111011101010100101
*L02048 01110000010001110100000101001100
*L02080 00110001001101100101011000111000
*L02112 01000000110000111111111111111111
*L02144 11111111111111111111111111111111
*L02176 11111111111111110
*C1FA8
*BE1C
```

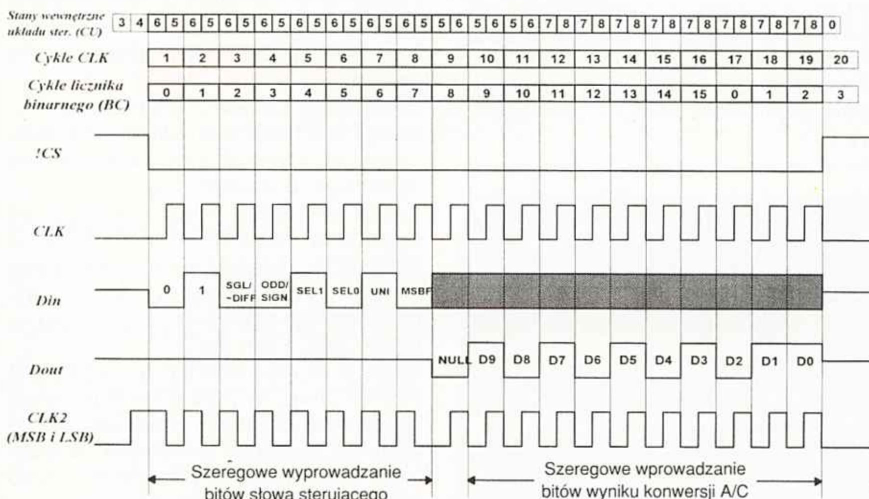
syła informację o operacjach na rejestrach danych LSB i MSB po linii M0÷M1 do jednostki sterującej CU (U12), pracą rejestrów przesuwających U4 i U5.
Wprowadzany na wejście dekodera sygnał *ICS*, generowany przez jednostkę sterującą U12, ma zablokować wpis danych do karty lub ich odczyt w trakcie wysyłania lub przyjmowania informacji magistralą szeregową. Zabezpiecza to układy U1 oraz U4÷U6 przed uszkodzeniem w wyniku kolizji w dostępie do lokalnej szyny danych.
Bufory szyny adresowej U2 (AB1) i U3 (AB2) separują magistralę ISA od układów interfejsu. Konwersję formatu przesyłanych danych z szeregowego na równoległy i odwrotnie realizują 8-bitowe rejestry przesuwające z wyjściami trójstanowymi z układami 74HCT299 (U4-LSB i U5-MSB).
Pobranie danych z przetwornika a/c odbywa się w następujących krokach (rys. 4):
- wpis równoległy sekwencji startowej słowa sterującego dla układu LTC1094 [3] do rejestru MSB,
- szeregowe wyprowadzenie zawartości rejestru MSB na linie *Din* magistrali synchronicznej (tzn. skonfigurowanie przetwornika a/c i zainicjowanie konwersji),
- szeregowe wprowadzenie mniej znaczącego bajtu wyniku konwersji do rejestru LSB i dwóch bitów bardziej znaczącego bajtu do rejestru MSB,
- odczyt równoległy zawartości rejestrów LSB i MSB.

Słowo sterujące ładowane do rejestru CR karty (Tablica) umożliwia ustalenie parametrów pracy systemu. Bity *MUX0÷MUX2 (C0÷C2)* są podawane na wejście adresowe multipleksera U8 (MUX). Wybiera on jedną z ośmiu częstotliwości taktowania magistrali (~4÷500 kHz) szeregowej otrzymanych po podzieleniu przebiegu zegarowego *SCLK*, pobranego ze złącza zewnętrznej szyny systemowej ISA, w 12-stopniowym dzielniku asynchronicznym U7 (FR) typu 74HCT4040. Odpowiednie kombinacje bitów *MUX0÷MUX2* umożliwiają wybór stopnia podziału w zakresie $2^4 \div 2^{11}$.
Bity *DMUX0÷DMUX3* (C3÷C6) służą do wyboru, za pośrednictwem demultipleksera U9 (DMUX), jednego z 16 układów wejść analogowych (linie *ICS0÷ICS15*), obsługiwanych przez kartę interfejsu ■

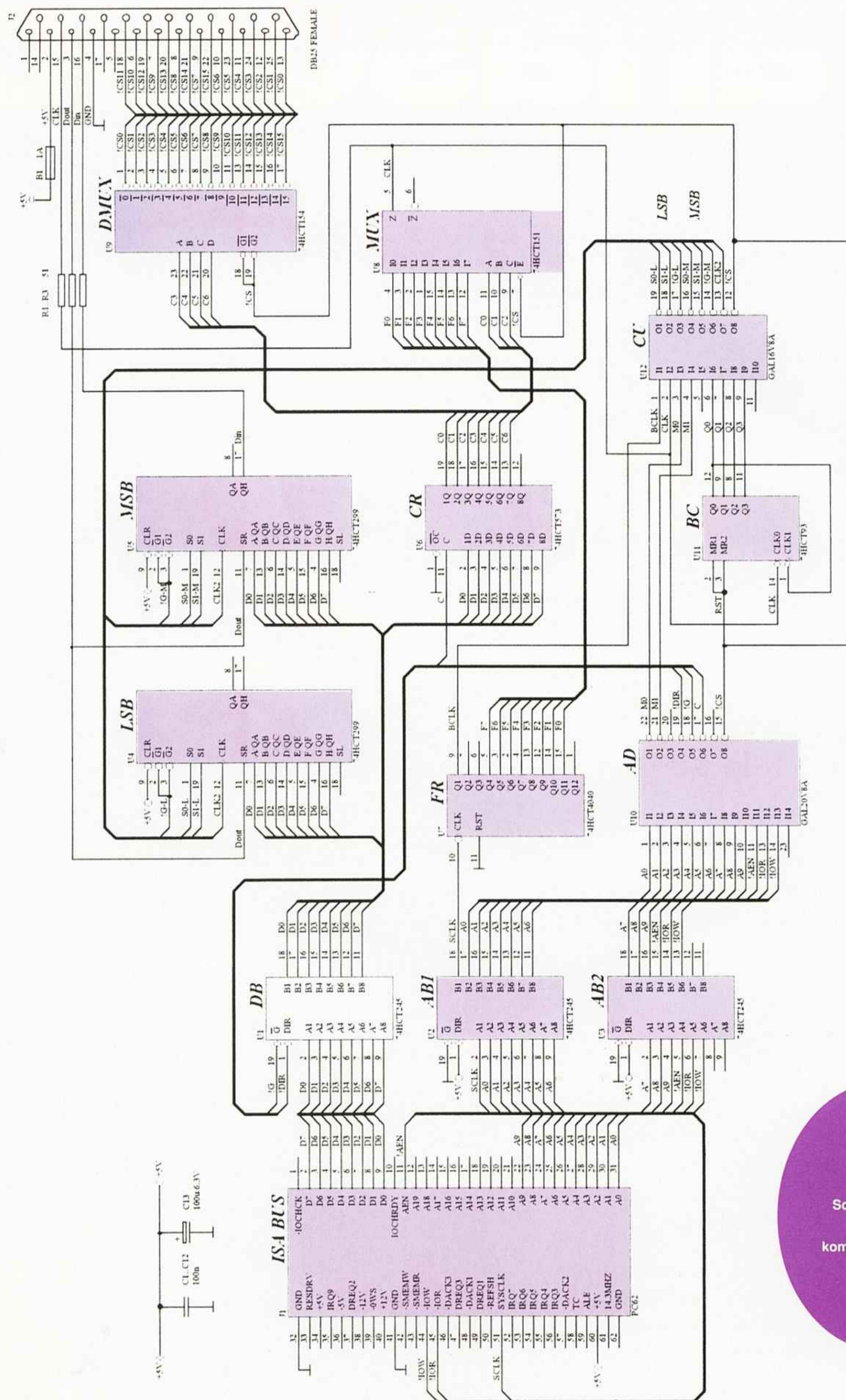
Format słowa sterującego ładowanego do rejestru CR

X	DMUX3	DMUX2	DMUX1	DMUX0	MUX2	MUX1	MUX0
(C7)	(C6)	(C5)	(C4)	(C3)	(C2)	(C1)	(C0)
MSB							LSB

Jarosław Patrzałek



Rys. 4. Wykres czasowy sygnałów na liniach szeregowej magistrali synchronicznej



Rys. 3. Schemat karty interfejsu komunikacyjnego

Uproszczona metoda obliczania transformatorów na rdzeniach toroidalnych (2)

Wielu Czytelników dopominało się w listach i e-mailach o ten temat.

Obliczanie transformatorów

W transformatorach współpracujących z jednofazowym układem prostowniczym (f = 50 Hz) moc obliczeniowa uzwojenia wtórnego nie jest równa mocy uzwojenia pierwotnego pomnożonego przez współczynnik sprawności η. W uzwojeniu wtórnym płynie składowa stała prądu wyprostowanego, przesuwająca na charakterystyce początkowy punkt pracy w kierunku "kolana" i w krańcowych przypadkach doprowadzająca rdzeń do stanu nasycenia. Wtedy to gwałtownie maleje przenikalność magnetyczna μ i w wyniku większego prądu magnesowania rosną straty w żelazie – transformator nadmiernie się przegrzewa. Najczęściej popełnianym błędem przy obliczaniu mocy transformatora jest nieuwzględnienie rodzaju obciążenia strony wtórnej.

Stosowane obciążenia po stronie wtórnej są przedstawione na rys. 3.

Przy obliczaniu transformatora na rdzeniu toroidalnym dla napięcia sinusoidalnego należy przestrzegać następującej kolejności działań:

1. Obliczenie mocy uzwojeń wtórnych transformatora [ΣP2].

2. Dobieranie przekroju poprzecznego rdzenia z tablicy i stosownego typu.

3. Ustalenie gatunku stali i parametrów magnetycznych.

4. Na podstawie bilansu mocy uzwojeń wtórnych i rozmiarów rdzenia wyznaczenie B_{max}, δ, k_{ok}, sprawności transformatora η oraz iloczynu $k_{ok} \cdot \eta$.

5. Obliczenie strat w żelazie i prądu jałowego.

6. Dokonanie poprawek w obliczeniach i ostateczny dobór wielkości rdzenia.

7. Obliczenie liczby zwojów dla uzwojeń pierwotnego i wtórnych oraz przekroju drutu nawojowego.

Podstawą do dobierania powierzchni przekroju poprzecznego rdzenia jest moc obliczeniowa transformatora. Z tablic dla odpowiedniego typoszeregu wybieramy rozmiar rdzenia o przekroju poprzecznym równym lub nieco większym od obliczonego. W dalszych obliczeniach przyjmujemy z tablic: przekrój poprzeczny rdzenia, indukcję magnetyczną, długość drogi magnetycznej, masę rdzenia, straty cieplne w żelazie i wymiary geometryczne. Producent rdzeni podaje również przenikalność magnetyczną blach. Wszystkie dane wykorzystywane są przy obliczeniach transformatora z uwzględnieniem poprawek na rodzaj obciążenia.

W rzeczywistych układach prostowniczych równolegle do rezystancji czynnej obciążenia transformatora jest włączona pojemność kondensatora filtru wygładzającego napięcie. Układ ten powoduje przesunięcie chwilowych wartości wektorów prądu i napięcia z wynikającymi z tego skutkami. Sposoby obliczeń dla takich warunków nie zostaną tu podane z uwagi na większą złożoność problemu, wykraczającą poza metodę uproszczoną.

P r z y k ł a d

Obliczamy transformator na rdzeniu toroidalnym o parametrach:

- napięcie zasilania uzwojenia pierwotnego U_1 = 220 V
- napięcie uzwojenia wtórnego U_2 = 16 V
- nominalny prąd uzwojenia wtórnego I_{2nom} = 3 A.

Transformator zasila prostownik w układzie mostkowym (Graetza).

Obliczeniowy prąd I_{2obl} uzwojenia wtórnego wyniesie

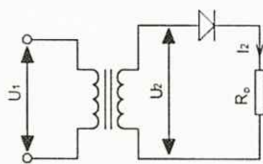
$I_{2obl} = I_{2nom} \cdot 1,11 = 3 \cdot 1,11 = 3,33$ A

Indukcja maksymalna

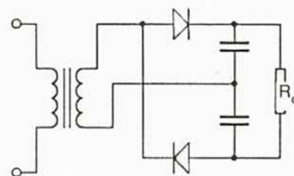
B_{max} = 1,65 T – przyjmujemy blachę produkcji krajowej EP 330 – 35A.

Pozostałe parametry odczytujemy z tabl. 4 dla rdzeni rosyjskich, które pełniej opisują właściwości rdzenia. Parametry dla rdzeni krajowych są, jak wspomniano, niedostępne, ale bardzo zbliżone:

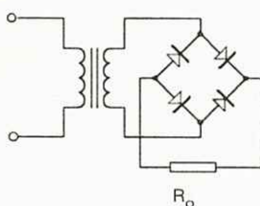
k_{ok} = 0,18 – przyjęto wartość niższą niż



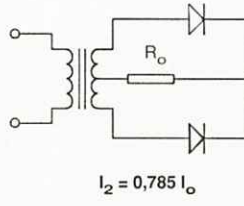
$I_2 = 1,57\ I_o$



$I_2 = 1,11\ I_o$



$I_2 = 1,11\ I_o$



$I_2 = 0,785\ I_o$

Rys. 3. Rodzaje obciążeń transformatora: R_o – obciążenie czynne, I_o – prąd strony wtórnej

w tablicy 1 (0,20÷0,26) ze względu na nawijanie ręczne, zapewniające mniej dokładne przyleganie przewodu do rdzenia.
$\eta = 0,88$ sprawność transformatora dla mocy 50÷150 VA
$\delta = 3,5$ A/mm² gęstość prądu w przewodzie.

❑ Obliczenie mocy strony wtórnej transformatora:

$\Sigma P_2 = 1,11 \cdot U_2 \cdot I_{2nom} = 1,11 \cdot 16\,V \cdot 3\,A = 53,28\,VA$

❑ Poprzeczny przekrój rdzenia toroidalnego.

Wyliczamy iloczyn charakterystyczny $S_{st} \cdot S_{ok}$ z wzoru, który jest podstawą do określenia niezbędnego przekroju poprzecznego rdzenia:

$$S_{st} \cdot S_{ok} = \frac{P_2 \cdot 10^2}{2,22 \cdot B_{max} \cdot f \cdot \delta \cdot k_{ok} \cdot \eta}$$

przy czym: η – sprawność transformatora.
Po podstawieniu danych otrzymamy:

$$S_{st} \cdot S_{ok} = \frac{53,28 \cdot 10^2}{2,22 \cdot 1,65 \cdot 50 \cdot 3,5 \cdot 0,18 \cdot 0,88} = 52,47\,cm$$

Najbliższy większy rozmiar rdzenia ma iloczyn $S_{st} \cdot S_{ok} = 75$ cm⁴.
Z tablicy 4 wybieramy rdzeń o symbolu OП 50/80-25, którego krajowym odpowiednikiem jest rdzeń D80/50-25 wg BN-74/0893-02. Rdzeń ma przekrój poprzeczny o powierzchni "czystego" żelaza $S_{st} = 3,75$ cm² a odpowiadająca mu przenoszona moc ΣP2 = 58,75 VA.
Na podstawie wymiarów i masy rdzenia możemy dla danego gatunku materiału określić straty na ciepło w żelazie.

❑ Obliczenie uzwojeń

Liczba zwojów uzwojenia pierwotnego:

$$w_1 = \frac{E_1 \cdot 10^4}{4,44 \cdot f \cdot B_{max} \cdot S_{st}}$$

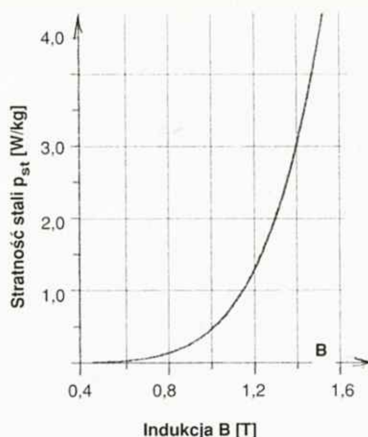
Liczba zwojów uzwojenia wtórnego:

$$w_2 = \frac{E_2 \cdot 10^4}{4,44 \cdot f \cdot B_{max} \cdot S_{st}}$$

Przyjmując, że straty rezystancyjne i magnetyczne po stronie pierwotnej i wtórnej są sobie równe, należy wprowadzić poprawki napięciowe. Prawdziwą stanie się wtedy znana zależność przekładni napięciowej i zwojowej w transformatorze pod nominalnym obciążeniem:

$$n = \frac{w_1}{w_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

przy czym:
w_1, w_2 – liczba zwojów uzwojenia pierwotnego i wtórnego.



Rys. 4. Straty w stali w funkcji indukcji magnetycznej

Procentowe straty napięcia stosownie do mocy transformatora przyjmujemy z tabl. 5:

$\Delta U_1 = 6\%$ $\Delta U_2 = 6\%$

Obliczeniowe napięcia uzwojeń E_1, E_2 wyniosą:

$$E_1 = U_1\left(1 - \Delta U_1 \cdot 10^{-2}\right) = 220\left(1 - \frac{6}{100}\right) = 206,8\,V$$

$$E_2 = U_2\left(1 - \Delta U_2 \cdot 10^{-2}\right) = 16\left(1 + \frac{6}{100}\right) = 16,96\,V$$

Obliczamy liczbę zwojów uzwojenia pierwotnego i wtórnego:

$$w_1 = \frac{206,8 \cdot 10^4}{4,44 \cdot 50 \cdot 1,65 \cdot 3,75} = 1505,5 \cong 1506\ \text{zwojów}$$

$$w_2 = \frac{16,96 \cdot 10^4}{4,44 \cdot 50 \cdot 1,65 \cdot 3,75} = 123,47 \cong 124\ \text{zwoje}$$

❑ Obliczanie średnicy przewodów

Przekrój przewodu nawojowego obliczamy na podstawie dopuszczalnych maksymalnych obciążeń prądowych i przewidywanego prądu roboczego:

$$\delta = \delta_1 = \delta_2 = 3,5\,A/mm^2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego przewodu nawojowego uzwojenia pierwotnego (płynie w nim prąd I_1 równy 53,28 VA : 220 V = 0,242 A) wyniesie

$$\delta_1 = \frac{I_1}{\delta} = \frac{0,242}{3,5} = 0,069\,mm^2$$

Analogicznie dla uzwojenia wtórnego (płynie w nim prąd I_2 równy 53,28 VA : 16,96 V = 3,14 A):

$$\delta_2 = \frac{I_2}{\delta} = \frac{3,14}{3,5} = 0,898\,mm^2$$

Średnicę drutu nawojowego odczytujemy z tablic lub obliczamy z wzoru:

$$d = \sqrt{\frac{4}{\pi}} \cdot \delta = 1,13\sqrt{\delta}$$

gdzie podstawiając δ1 i δ2 obliczymy średnice przewodów:

$$d_1 = 1,13\sqrt{0,069} = 0,2968\,mm$$

$$d_2 = 1,13\sqrt{0,898} = 1,07\,mm$$

Dobieramy przewody nawojowe produkowanych średnic. Obowiązuje zasada zaokrąglania średnicy w górę, przyjmujemy więc:
$d_1 = 0,31$ mm
$d_2 = 1,1$ lub 1,00 mm

❑ Obliczenie prądu biegu jałowego transformatora

Za dostatecznie dokładną można uznać metodę obliczania tylko składowej czynnej prądu biegu jałowego, pomijając składową bierną:

$$I_0 = \frac{P_{st}}{U_1}$$

$$P_{st} = p_{st} \cdot G_{st}$$

przy czym:
P_{st} – moc strat w stali [W],
p_{st} – stratność stali zależna od gatunku [W/kg],
G_{st} – masa rdzenia toroidalnego [kg],
U_1 – napięcie zasilania uzwojenia pierwotnego [V].

Jak wynika z wykresu na rys. 4, straty nie są funkcją liniową. Przebieg strat (zamiana na ciepło) w funkcji natężenia pola magnetycznego jest podobny w różnych gatunkach stali. Dla przyjętej wartości B_{max} z wykresów lub tablic odczytujemy wartość strat, wyrażonych w watach na kilogram stali.
Do dalszych obliczeń przyjmujemy stratność 5 W/kg dla gatunku EP 300-35 A przy $B_{max} = 1,65$ T. Masę rdzenia odczytujemy z tabl. 4. Dla rdzenia П 50/80-25 otrzymujemy $G_{st} = 0,518$ kg i po podstawieniu danych otrzymamy:

$$P_{st} = 5 \cdot 0,518 = 2,59\,W$$

stąd prąd biegu jałowego wyniesie:

$$I_0 = \frac{2,59}{220} = 11,7\,mA$$

■

Marian Salamon



KAMERA WIDEO WIELKOŚCI ODTWARZACZA TYPU WALKMAN

Kamera PC1 firmy Sony została europejską kamerą roku 1998/99. Ma wymiary: szerokość 52 mm, wysokość 119 mm, głębokość 92,5 mm, dzięki czemu swobodnie mieści się w dłoni. Tak małe rozmiary osiągnięto dzięki technologii montażu SMD i precyzyjnej optyce obiektywu. Mały akumulator NP-F30 Infolithium umożliwia ciągłe filmowanie przez 2 godziny i 50 minut . Nowe czytelne menu ekranowe grupuje funkcje pod postacią ikon. Przy filmowaniu można zastosować do 6 efektów obrazowych i 4 w trybie odtwarzania. Tryb foto umożliwia zapamiętanie zdjęć. Kamera może być dołączana do telewizora lub komputera. Magistrala i.Link umożliwia przesyłanie sygnałów cyfrowych do dalszej edycji filmu w komputerze lub mikserze. Obiektyw firmy Carl Zeiss z powiększeniem x40 cyfrowym lub x10 optycznym współpracuje z przetwornikiem CCD o 810 000 punktów. Kolorowy wizjer ze 180 000 punktów i 2,5 -calowy ekran LCD ułatwiają filmowanie i oglądanie nagranego filmu. Obudowę wykonano z magnezu, dzięki czemu jest lekka i wytrzymała. Cena rekomendowana 7499 zł. *P.J.*

CYFROWY APARAT FOTOGRAFICZNY GC-S5

Firma JVC, znana z produkcji magnetowidów i kamer wideo, rozpoczęła produkcję cyfrowych aparatów fotograficznych. Zdjęcia są magazynowane na specjalnej miniaturowej karcie *Smart Media* o pojemności 8 MB. Na karcie mieści się od 11 zdjęć najlepszej jakości i rozdzielczości 1280 x 1240 punktów do 155 gorszej jakości o rozdzielczości 640 x 480 punktów. Po umieszczeniu karty ze zdjęciami w specjalnej dyskietce-adapterze można je oglądać lub obrabiać w komputerze PC. Wstępnie do oglądania można wykorzystać ekran LCD o przekątnej 2 cale. Jest też możliwość dołączenia do telewizora. Do dyspozycji są też efekty specjalne jak sepia, wygładzanie *(Smooth)*, obserwacja 9 zdjęć jednocześnie (Multi frame). Aparat fotograficzny ma przetwornik CCD 1/1,7 cala (1,5 mln punktów), automatyczną regulację ostrości AF i parametrów ekspozycji AF, wbudowaną lampę błyskową, zoom 2-krotny przy fotografowaniu i 4-krotny przy oglądaniu zdjęć. Migawka może być regulowana także ręcznie (1/4÷1/1000 s). Masa aparatu ok. 245 g. *P.J.*





STEREOFONICZNE RADIO Z ODTWARZACZEM CD DO KUCHNI

Firma Thomson uznała, że w kuchni też powinien być możliwy odbiór dobrej muzyki i opracowała radio stereofoniczne dwuzakresowe FM/MW z odtwarzaczem CD, mocowane do półki. Napęd CD ustawiono centralnie, a głośniki 2 x 2W są z boku, jest też głośnik niskotonowy. Do prac kuchennych można wykorzystać zegar z 24-godzinnym timerem. *P.J.*

MIKROWIEŻA SC-PM01 PANASONICA

To propozycja zestawu mikro już bez magnetofonu. W skład zestawu wchodzą jedynie tuner radiowy, wzmacniacz i odtwarzacz CD. Mechanizm ładowania płyty *CD-Power stage* napędzany silnikiem podnosi pokrywę, a płyta jest podnoszona do góry. Po włożeniu płyty CD taca z płytą automatycznie opada i zamyka się pokrywa. Zadbano też o konstrukcję głośników. W celu uzyskania porównywalnej jakości odtwarzania wysokich tonów z różnych miejsc, głośniki wysokotonowe widoczne na zdjęciu mają pochylone żeberka przykrywające głośnik, kształtujące falę dźwiękową. Efekt poszerzenia przestrzeni dźwiękowej można uzyskać wykorzystując funkcję Sound Virtualizer. Moc wyjściowa 2 x 14 W. Tuner AM/FM ma 24 pamięci i wyświetlacz LCD ze ściemniaczem. Timer z wyciszaniem może włączać lub wyłączać muzykę z radia lub płyty kompaktowej. *P.J.*



Co po magn

Rejestratory cyfrowe płyt kompaktowych i minidysków, nazywane popularnie nagrywarkami lub rekorderami, zaczynają robić coraz większą karierę i mimo, że u nas najpopularniejszy jest ciągle magnetofon, to przedstawiamy podstawowe parametry techniczne i funkcjonalne nagrywarek minidysków i płyt kompaktowych.

Minidysk zamiast kasety magnetofonowej

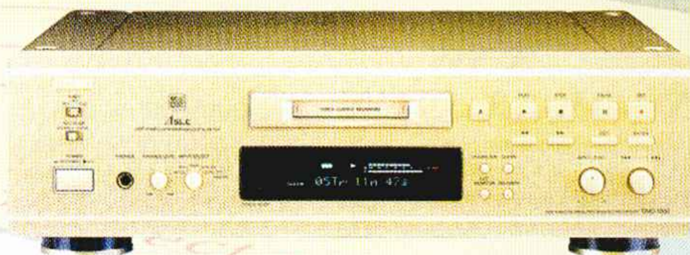
Choć historia minidysku jest dość długa, a pierwsze ich nagrywarki pojawiły się już w 1992 roku, to dopiero od niedawna urządzenia typu minidysk wypłynęły na szersze wody. Przyczynił się do tego nie tylko znaczny spadek ceny nienagranego minidysku MDW-74 (Sony po 18 zł), lecz również determinacja producentów w poszerzaniu asortymentu sprzętu elektroakustycznego. Już w momencie powstania, minidysk miał być alternatywą magnetofonu kasetowego. Dawał dużo lepszą jakość dźwięku i wiele możliwości edycyjnych. Ponadto niewielkie wymiary (7x7 cm) i odporna na wpływy zewnętrzne obudowa, kwalifikowały go szczególnie do zastosowań w odtwarzaczach samochodowych. Mimo tych niewątpliwych zalet trzeba było aż 6 lat aby minidysk zajął dzisiejszą pozycję. Można powiedzieć, że minidysk wojnę z kasetą magnetofonową wygrał, choć na razie w Japonii. W Europie, w tym i w Polsce, zwycięstwo minidysku nie jest wcale przesądzone. Tu kaseta ma się jeszcze bardzo dobrze. Czy minidysk wyprze kasetę magnetofonową z rynku, będzie zależeć od firm produkujących nienagrane minidyski, czy będą one skłonne dalej obniżać ceny, jak również od producentów urządzeń. Jak na razie ceny urządzeń z nagrywarką minidysków są jeszcze bardzo wysokie. Dotyczy to zarówno urządzeń stacjonarnych, zestawów wieżowych, jak i przenośnych odtwarzaczy osobistych.

W dążeniu do jakości CD

Początkowo, ze względu na stosunkowo złą jakość dźwięku, minidysk nie stanowił konkurencji dla płyty kompaktowej. Na dwunastocentymetrowej płycie kompaktowej można było zapisać aż 650 MB, podczas gdy na minidysku 140 MB. Aby zmieścić tę samą liczbę danych muzycznych trzeba było stosować kompresję danych przed zapisem, nazwaną ATRAC i właśnie jej niedoskonałość była powodem złej jakości dźwięku. Jednak z biegiem czasu, jak pojawiały się coraz to nowe edycje przetworników ATRAC, poprawiała się również jakość dźwięku. Oprócz firmy Sony, która pierwsza wprowadziła przetwornik ATRAC, na rynku pojawili się też inni producenci, np. Sharp, Kenwood. Obecnie Sony oferuje modele nagrywarek minidysków z przetwornikiem ATRAC 4.5, a Sharp z ATRAC 5.0. W tym roku Pioneer i JVC wyprodukowali pierwsze nagrywarki.



Nagrywarka płyt CDRW CDR 560S do zestawu miniwieży firmy Philips


Rejestrator MD Denon DMD-1000

Płyta kompaktowa zamiast minidysku?

W czasie, gdy jedni stosowali coraz to nowsze generacje przetwornika ATRAC, inni dokonywali prób magnetofonu DAT i "kasetowca" DCC i chociaż w tym nie odnieśli większego sukcesu, to w końcu dopracowali się produktu, będącego realnym zagrożeniem dla minidysku. Mowa oczywiście o nagrywanych płytach kompaktowych CD-R oraz płytach z możliwością wielokrotnego zapisu CD-RW.

Nagrywarki CDR i CDRW

W tych ostatnich specjalizuje się, jak na razie, Philips, który na początku tego roku miał jedną nagrywarkę (CDR 870), a obecnie oferuje jeszcze 4 nowe modele tych urządzeń.

Na uwagę zasługują zwłaszcza dwa z nich: CDR 560S i CDR 765. Pierwszy jest uzupełnieniem zestawu miniwieży o parametrach nieznacznie gorszych od CDR 880. Drugi zaś, wyposażony w dwa napędy, umożliwia wygodne kopiowanie nagrań ze zwykłej płyty CD. Płyty mogą być kopiowane z podwójną prędkością. Dodatkowo, nagrania te mogą być automatycznie lub ręcznie numerowane, co umożliwia szybki wybór odtwarzanego utworu. Jest też możliwość odtwarzania symultanicznego i losowego dwóch płyt.

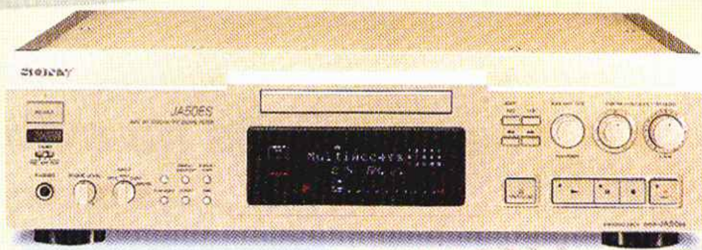
Płyty do wielokrotnego zapisu (ponad 100 razy), pod względem uzyskiwanej jakości dźwięku, ustępują nieco płytom CDR. Poza tym płyty CDRW nagrane, np. na nagrywarce firmy Philips mogą być odtwarzane wyłącznie na urządzeniach tej firmy. Płyty CDR mogą być przesłuchane na dowolnym odtwarzaczu CD. Ale już są odtwarzacze CD Philipsa, w których kwestia kompatybilności została rozwiązana. Ceny płyt CD-RW, są obecnie dość wysokie, ok. 79 zł, natomiast znacznie tańsze są płyty CD-R audio, tylko 10 zł. Dodatkowym atutem urządzeń tej firmy jest ich cena. Model CDR-870 jest sprzedawany za cenę 2000, tj. mniejszą niż trzeba zapłacić za dobrej klasy odtwarzacz płyt kompaktowych czy nawet magnetofon kasetowy. Drugi producent nagrywarek, choć tylko płyt CDR, oferuje je za cenę średnio dwukrotnie wyższą.

Jak na razie nagrywarek minidysków za-

etofonie?



Nagrywarka płyt CD-RW CDR 765 z dwoma napędami



Nagrywarka MD Sony MDS-JA50ES

równo stacjonarnych, jak i przenośnych jest znacznie więcej niż nagrywarek płyt CD. Sharp i JVC oferują nawet nagrywarki zawierające w jednej obudowie odtwarzacz płyt kompaktowych (ze zmieniaczem) oraz nagrywarkę MD, co ułatwia kopiowanie (zbędny jest trudny do zdobycia i dość drogi przewód światłowodowy).

Możliwości edycyjne minidysków

Na uwagę zasługują możliwości edycyjne minidysków. Na przykład nagrywarki Sony umożliwiają łączenie dwóch lub większej liczby utworów w jeden *(Combine)*, przekształcenie fragmentów utworów o oddzielne utwory *(Divide)*, przesuwanie utworu we wskazane miejsca na płycie MD *(Move)*, nadawanie tytułu samodzielnie nagranej płycie MD *(Disk name)*, wprowadzanie nazw poszczególnych utworów i skasowanie jednego lub wszystkich utworów na płycie MD aby stworzyć miejsce na nowe nagrania *(Erase)*. Należy zwrócić uwagę na możliwość nagrywania przy wykorzystaniu tzw. maszyny czasu, to jest pamięci buforowej, w której może być zgromadzona muzyka trwająca 6 s. Funkcja ta jest włączana zawsze w trybie nagrywania. W przypadku opóźnienia się nagrywania można zawsze skorzystać z materiału muzycznego zgromadzonego w tej pamięci. Dzięki temu samodzielnie wykonane nagrania nie będą "ucięte", co zdarza się często przy nagrywaniu z tunera radiowego.

Z innych ważnych funkcji warto wymienić cyfrową regulację poziomu nagrania. Specjalny układ konwertera częstotliwości próbkowania stopniowo koryguje głośność tak, aby poziom dźwięku na płycie MD był jednakowy, bez względu na poziom dźwięku źródła. Aby uzyskać jak najlepszą jakość dźwięku producenci wykorzystują rozwiązania i podzespoły sprawdzone w odtwarzaczach płyt kompaktowych (przetworniki c/a i a/c), jak również w magnetofonach kasetowych (układy redukcji szumów, np. Digital NR stosowany przez firmę Pioneer).

Nagrywarki minidysków

Producent	Onkyo	Denon	Denon	Denon	JVC	JVC	Kenwood	Kenwood	Kenwood	Pioneer	Sharp	Sony	Sony	Sony	Sony	Sony	Sony
Model	MD-2511	DMD-1800AL	DMD-1600AL	DMD-1000	XU-301BK	XM-EX90	DM-9090	DM-5090	DM-3090	MJ-D707	MD-R 3 H	MDS-JA 50 ES	MDS-JA 30 ES	MDS-JB 920	MDS-JB 700	MDS-JE 520	MDS-S 39
Cena detaliczna w zł	●	4730	3680	2630	●	●	2090	1850	1550	1600	●	●	3400	2000	1800	1600	1500
Funkcje																	
Pamięć antywstrząsowa	6	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	10 s	10 s	10 s	10 s	10 s	10 s
Nagrywanie z pamięci	-	-	-	-	-	-	+	-	-	●	●	+	+	+	+	+	+
Funkcje montażowe przy nagrywaniu	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Cyfrowa / analogowa regulacja poziomu nagrywania	●	+/+	+/+	+/-	●	-	+/+	●	●	+/-	●	+/+	+/+		●	+/-	
Cofanie ostatniej operacji	●	-	-	-	-	-	+	-	-	●	●	+	+	+	+	+	+
Tryb monofoniczny nagrywania	●	-	-	-	●	-	+	+	+	●	+	-	-	+	+	+	+
Rejestracja godziny / daty	●	-	-	-	+	-	-	-	-	●	+/+	+/+	+/+	+/+	-/-	-/-	-/-
Synchroniczne kopiowanie CD-MD	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	●	●	●	●	●	●
Regulacja prędkości odtwarzania	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	+	-	-	-
Zdalne sterowanie	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	●	+
Pokrętło Jog Dial	+	-	-	-	-	-	-			+	+	+	+	+	+	+	+
Szufladowy system ładowania kasety	-	-	-	-	-	-	automat.	automat.	automat.	-	-	+	+	-	-	-	-
Wejście / wyjście liniowe, typu cinch	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	●	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	●	+/+	+/+
Wejście / wyjście cyfrowe, koncentryczne	+/-	+/-	+/-	+/-	-/-	●	+/+	+/+	+/+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/+	+/-	+/-	+/-
Wejście / wyjście cyfrowe, optyczne	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
Dwa wejścia optyczne	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
Wbudowany timer	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Wbudowany odtwarzacz płyt kompaktowych	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Dane techniczne																	
Generacja przetwornika ATRAC	●	●	●	●	●	●	4.5	4.5	4.5	●	5.0	4.5	4.5	4.5	4	4.5	4.5
Przetwornik a/c (liczba bitów)	20	20	20	20	1	1	D-S (24)	Delta Sigma	Delta Sigma	●	20	24	20	20	20	20	20
Przetwornik c/a (liczba bitów)	●	Lambda (20)	Lambda (20)	Lambda (18)	1	1	DRIVE (1)	DRIVE (1)	DRIVE (1)	●	●	Current Pulse	Current Pulse	Current Pulse	Current Pulse	Hybrid Pulse	Hybrid Pulse
Pasmo przenoszenia [Hz-kHz]	10 - 20	●	●	●	●	●	8 - 20	8 - 20	8 - 20	8 - 20	●	5 - 20	5 - 20	●	●	●	●
Stosunek sygnał - szum [dB]	105	110	107	105	●	●	110	100	100	100	●	108	107	●	●	●	●
Zakres dynamiki [dB]	96	100	96	98	●	●	96	94	94	●	●	●	●	●	●	●	●
Zniekształcenia (przy 1 kHz) [%]	0,0035	●	●	●	●	●	●	0,007	0,01	●	●	●	●	●	●	●	●
Szerokość płyty czołowej [mm]	435	434	434	434	●	200	440	440	440	420	430	430	430	430	430	430	280
Masa [kg]	4,6	9	6,7	6,4	●	2,3	5	4,9	3,5	3,9	●	14,3	9,3	4,4	●	3,5	2,8

● - brak danych

Nagrywarki płyt kompaktowych

Producent	Otari	Philips	Philips	Philips	Philips	Philips	Pioneer	Pioneer
Model	**CDR-18**	**CDR-560S**	**CDR-760**	**CDR 765**	**CDR 870**	**CDR 880**	**PDR-04**	**PDR-05**
Cena detaliczna w zł	•	1499	1599	1999	2000	1999	3560	4660
Funkcje								
Zapis płyt CD-R / CD-RW	+ / -	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / -	+ / -
Nagrywanie ze źródeł analogowych	+	+	+	+	+	+	-	-
Automatyczne, synchroniczne nagrywanie utworu / płyty	+ / +	- / +	- / +	- / +	- / +	+ / +	+ / +	+ / +
Regulacja poziomu nagrywania	•	•	•	•	•	•	+	+
Wyciszanie nagrywania	auto	-	-	-	-	-	+	+
Kasowanie ostatniego utworu / płyty	•	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	- / -	- / -
Automatyczne / ręczne zwiększanie numeru utworu	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Wyświetlanie pozostałego czasu nagrania	+	+	+	+	+	+	+	+
Zapis spisu treści (Finalize)	+	+	+	+	+	+	+	+
Sterowanie kopiowaniem seryjnym	•	SCMS	SCMS	SCMS	SCMS	SCMS	SCMS	SCMS
Jednoczesne odtwarzanie dwóch płyt	-	-	-	+	-	-	-	-
Poszukiwanie / bezpośredni wybór utworu	+ / -	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Powtarzanie jednego utworu / wszystkich / programowane	- / - / -	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +
Odtwarzanie programowane (liczba utworów)	-	30	30	30	20	20	24	24
Kontrola / poprawianie / kasowanie programu	- / - / -	•	•	•	•	•	+ / + / +	+ / + / +
Programowanie pauzy	-	-	-	-	-	-	+	+
Odtwarzanie z pomijaniem / losowe	•	- / -	- / -	- / -	/ +	- / -	+ / +	+ / +
Wyłączanie wyświetlacza / wyświetlanie czasu	+ / +	- / +	- / +	- / +	- / +	- / +	+ / +	+ / +
Wyciszanie odtwarzania na początku i na końcu	•	-	-	-	-	-	+	+
Gniazdo słuchawkowe / regulacja poziomu dźwięku	+ / +	- / -	+ / -	•	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Zdalne sterowanie	interfejs	+	+	+	+	+	+	+
Wejście / wyjście liniowe, typu cinch	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	•	+ / +	+ / +	+ / +
Wejście / wyjście cyfrowe, koncentryczne	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Wejście / wyjście cyfrowe, optyczne	+ / +	+ / -	+ / -	+ / -	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Dane techniczne								
Pasmo przenoszenia [Hz-kHz]	4 - 20	2 - 22,05	2 - 22,05	2 - 22,05	•	2 - 22,05	2 - 20	2 - 20
Stosunek sygnał - szum (zapis / odczyt) [dB]	100 / 100	90 / 100	90 / 100	90 / 100	90 / 105	93 / 97	92 / 108	92 / 112
Dynamika (zapis / odczyt) [dB]	90 / 90	92 / 95	92 / 95	92 / 95	95 / 98	95 / 98	92 / 97	92 / 97
Zniekształcenia (zapis / odczyt) (1 kHz) [%]	0,01 / 0,01	0,0056 / 0,0056	0,0056 / 0,0056	0,0056 / 0,0056	•	0,0056 / 0,0035	0,005 / 0,004	0,004 / 0,0026
Pobór mocy [W]	19	15	15	20	15	15	15	19
Masa [kg]	6,2	4	4	4	4	4	5	5

• - brak danych

I co dalej

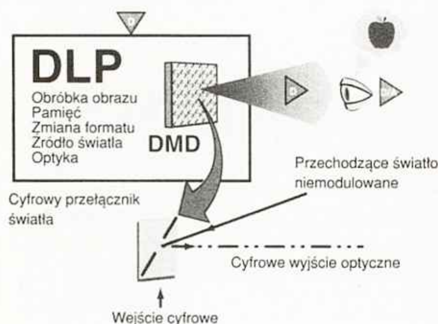
Trudno przewidzieć, czy ostatecznie zwycięży minidysk czy nagrywalna płyta kompaktowa. Pojawiają się już następni konkurencji, w tym płyta DVD. Bardzo szybko rozwijają się urządzenia wykorzystujące pamięci masowe. Rekorder DMR-60 produkowany przez firmę Toshiba umożiiwia już zapisanie do 57 min muzyki w trybie mono, a pamięciowy układ scalony Sony ICD-70PC, o pojemności 4 MB, jest w stanie zgromadzić do 24 min nagrania. W opracowaniu są płyty kompaktowe nowej generacji. Płyta hybrydowa (Sony i Philips) ma dwie warstwy: jedna o gęstości standardowej i druga zagęszczona, stworzona techniką Direct Stream Digital. Można będzie z niej uzyskać wysokiej jakości dźwięk dwukanałowy lub sześciokanałowy, wykorzystywany w systemach kina domowego. Kompatybilność płyty z typowymi odtwarzaczami CD będzie zapewniona dzięki warstwie o standardowej gęstości.

Leszek Halicki

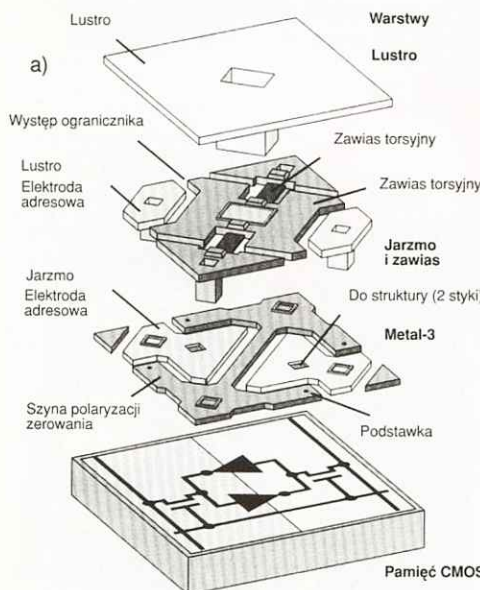
Projektor XXI wieku

Opracowany przez Texas Instruments system cyfrowego przetwarzania światła – DLP *(Digital Light Processing)* to ostatnie ogniwo łańcucha, tworzącego w pełni cyfrową strukturę informacji wizualnej. Łańcucha niezawodnych urządzeń o cyfrowej jakości, doskonałej reprodukcji obrazów o wysokiej jaskrawości.

Projektor DLP przetwarza (wyłącznie cyfrowo) zapis obrazu w obraz widzialny. Jest w nim oczywiście źródło światła zapewniające wymaganą jaskrawość obrazu (lampa projekcyjna ksenonowa lub metalohalogenkowa), ale sygnał cyfrowy jest przetwarzany na poszczególne składowe obrazu przez scalony układ mikrozwierciadlany DMD *(Digital Micromirror Device)*. Ten układ to wręcz genialne połączenie możliwości mikroelektroniki i mikromechaniki, technologicznie niewiele zresztą różniących się. Wynaleziono go jeszcze w 1987 r., ale dopiero teraz jego produkcja może być opłacalna.



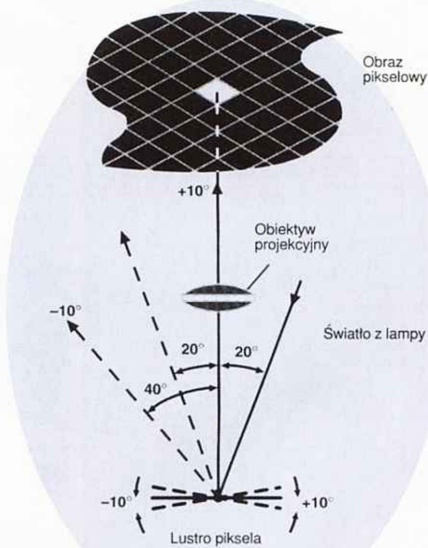
Rys. 1. Zasada działania DLP



Rys. 2. Budowa piksela układu DMD
a – poszczególne elementy; b – dwa piksele – lustra są pokazane jako przezroczyste

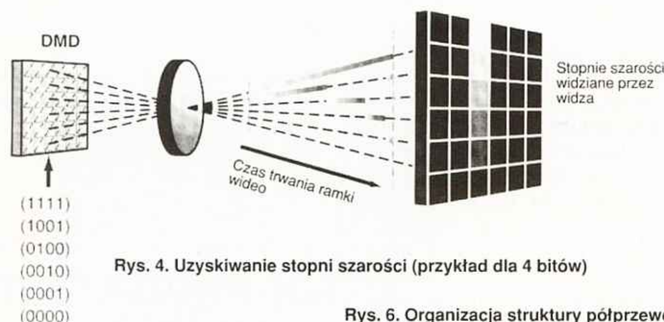
Technika cyfrowa nie od razu ogarnęła wszystkie dziedziny, zarówno ze względów technologicznych, jak i ekonomicznych. Dopiero teraz wkracza między innymi do techniki projekcji dużych obrazów. Do dziś większość elektronicznych systemów projekcyjnych opiera się na prawie stuletnim już kineskopie (tak, tyle lat ten wynalazek ma!). Mimo osiągania doskonałych jak na technikę analogową rezultatów pozostawia coraz więcej do życzenia, np. "szwy" na przejściach między ekranami. Skutki postępu technologii półprzewodnikowych dotarły wreszcie i tu, umożliwiając przejście na technikę cyfrową – rewolucja taka sama, jaką CD była dla techniki audio.

Zasada budowy i działania DLP jest przedstawiona na rys. 1. Układ DMD jest pamięcią CMOS, rozbudowaną na powierzchni o precyzyjny układ mikromechaniczny. Każda 6-tranzystorowa komórka to jeden element obrazu (piksel), którego budowę przedstawiono na rys. 2. Liczba pikseli zależy od wymaganej dokładności odwzorowania. Przy standardzie SVGA jest to matryca 800 x 600 pikseli, przy SXGA jest to 1200 x 1024 pikseli. Przekątne powierzchni aktywnej układu scalonego są wtedy odpowiednio 17,78 mm i 27,94 mm, a ogólna liczba pikseli wynosi 480 000 lub 1 310 720. Zademonstrowano również system dla HDTV (stosunek boków obrazu 16:9), wymagający 1920 x 1080 = 2 073 600 pikseli, o przekątnej mozaiki 38,1 mm. Kwadratowe piksele o bokach 16 μm są położone obok siebie w odległości 1 μm, pokrywając 90% powierzchni struktury. Nad strukturą mechaniczną (rys. 2) znajduje się ruchome (!) aluminiowe lustro o takich samych rozmiarach, zmieniające nachylenie wzglę-

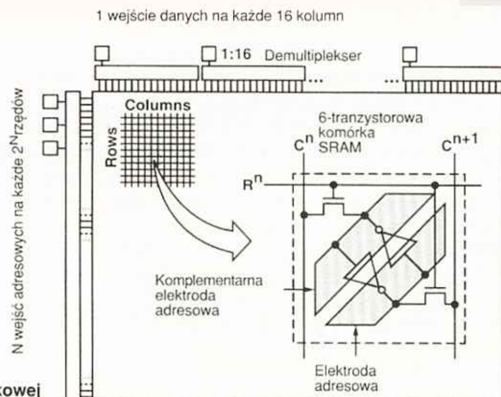


Rys. 3. Tworzenie elementu obrazu przez zespół piksela w DMD

dem płaszczyzny powierzchni struktury pod wpływem pola elektrycznego, przykładanego między nim a elektrodą adresową. Lustro znajduje się na jarzmie z zawiasem torsyjnym, sprowadzającym je do położenia neutralnego, przy braku pola a w obecności pola odchylającym je o $\pm10^{\circ}$ (rys. 3). Punkt obrazu jest oświetlany przy odchyleniu dodatnim. Co z półtonami na skali szarości? Tu użyto binarnej modulacji szerokości impulsów światła padającego (rys. 4). Załóżmy, że obrabiane jest słowo 4-bitowe, określające $16 = 2^4$ stopni szarości. Każdy bit przedstawia czas oświetlenia (stan 1) lub ciemny (0). Wzajemny stosunek względnych czasów oświetlania wynosi $2^0 : 2^1 : 2^2 : 2^3$, czyli 1 : 2 : 4 : 8. Bit najmniej znaczący (LSB) trwa więc 1 jednostkę czasu, bit najbardziej znaczący (MSB) – 8 jednostek czasu. Czas wyświetlania ramki



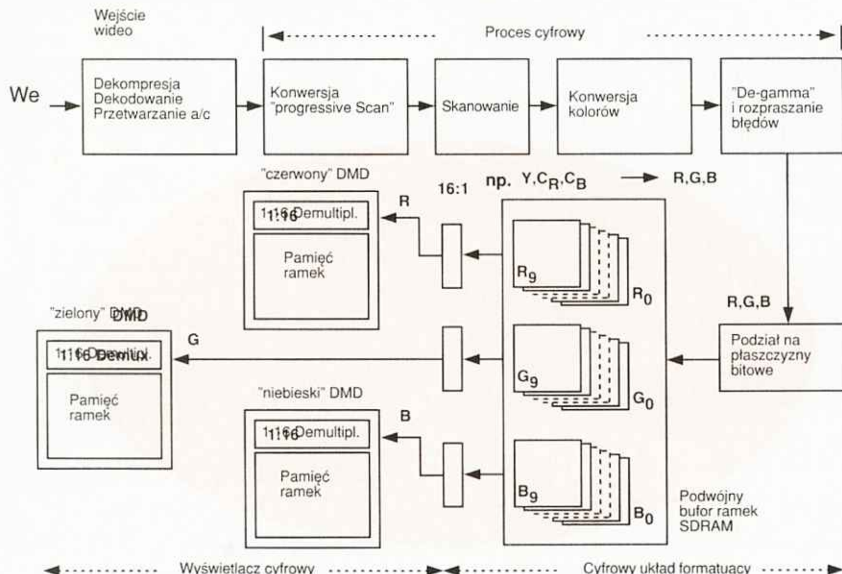
Rys. 4. Uzyskiwanie stopni szarości (przykład dla 4 bitów)



Rys. 6. Organizacja struktury półprzewodnikowej

obrazu podzielono na cztery odcinki, trwające 1/15, 2/15, 4/15 i 8/15 czasu sumarycznego. Wszystkie kombinacje bitów w 4-bitowym słowie dadzą więc 16(2^4) jednakowych stopni szarości piksela. W praktyce jest ich więcej, bo współczesne kolorowe systemy DLP są 24-bitowe (z czego 8 bitów = 256 poziomów szarości) lub 30-bitowe (z czego 10 bitów = 1024 poziomy szarości dla koloru podstawowego). Nie jest to zresztą aż takie proste, bo szersze bity są jeszcze dzielone na węższe, rozpraszane po ramce w celu redukcji "artefaktów" (obrazów interferencyjnych) – ale zasada pozostaje.

Obrazy muszą być kolorowe. W tym celu stosuje się filtry (stacjonarne lub obrotowe) i od jednego do trzech układów DMD. W systemach jedno- i dwuukładowych jest obrotowa tarcza kolorowa, ustawiająca kolejno po sobie kolory. Procesor sterujący DLP odpowiednio zmienia układ luster, tworząc kolejne obrazy w kolorach podstawowych R, G, B, które dla patrzącego zlewają się w jeden kolorowy obraz. Jest to układ najprostszy i najtańszy, ale – w technice zawsze jest "coś za coś" – daje jaskrawość obrazu nawet o 66% mniejszą od maksymalnie możliwej do uzyskania.



Rys. 5. Schemat funkcjonalny projektora DLP

W systemie dwuukładowym jeden układ tworzy kolejno obrazy zielone i niebieskie, a drugi, pracujący stale, kompensuje niedobór światła czerwonego w widmach stosowanych tu lamp projekcyjnych.

Pełnym systemem jest system trójukładowy. Do uzyskania składowych podstawowych światła stosuje się zespół pryzmatów. Trójukładowy projektor DLP z 500 W z ksenonową lampą projekcyjną rzuca na ekran strumień świetlny 1100 lumenów, co np. dla ekranu o powierzchni 4 m^2 oznacza jaskrawość obrazu 275 lx (natężenie oświetlenia). Trwają prace na rozwiązaniami dającymi strumień do 10 tys. lm przy standardzie SXGA. Sprawność optyczna piksela – po uwzględnieniu strat światła na współczynnik wypełnienia powierzchni lustrami, optyczny (2 ms) i mechaniczny (15 ms) oraz na czas włączania światła – wynosi 61%. Do tego dochodzą straty na współczynnik odbicia światła od lustra oraz straty na dyfrakcję światła w obiektywie projekcyjnym.

Nie tylko jaskrawość jest istotnym parametrem obrazu. Nie mniej ważny jest kontrast. W projektorach DLP kontrast jest określony przez stosunek strumieni świetlnych przy lustrach obróconych skrajnie ujemnie (–10°) i skrajnie dodatnio (+10°) i mierzony jest na szachownicy 4x4. Kontrast jest wprawdzie ograniczony przez dyfrakcję światła na różnych elementach systemu optycznego DMD oraz rozpraszanie i odbicia światła w obiektywie, ale i tak wyniki są rewelacyjne. Kontrast mierzony metodą "wszystko włączone / wszystko wyłączone" wynosi aż 370 : 1, a mierzony metodą szachownicy – 177 : 1.

Jeszcze jedna zaleta cyfrowej obróbki światła to wysoka stabilność kolorów i kontrastu. Nie występuje tutaj zagadnienie czasu stabilizacji, zestawianie obrazów obok siebie w ściany nie wymaga pracochłonnego zgrywania kolorów, zbieżności i kontrastów po włączeniu i okresowych korekcji podczas pracy, jak to dzieje się obecnie w systemach opierających się na LCD.

Zapobieganie niestabilności powstającej w wyniku przegrzewania struktury półprzewodnikowej (zwłaszcza jej części mechanicznej) rozwiązano przez chłodzenie jej elementami Peltiera.

Podzielony na części funkcjonalne schemat blokowy DLP jest przedstawiony na rys. 5. Wejście przystosowane jest do różnego rodzaju sygnału (cyfrowy, cyfrowy po kompresji, grafika cyfrowa, złożony analogowy sygnał wizyjny, sygnał VHS oraz grafika analogowa). Zależnie od typu sygnału, blok wejściowy wprowadza dekompresję, dekodowanie lub przetwarzanie a/c. Potem następuje przetwarzanie w systemie "Progressive Scan", niezbędne jeśli sygnał wyjściowy jest międzyliniowy (np. standardowy obraz analogowego wideo). Na wyjściu występuje obraz odświeżany co 1/60 s (NTSC) lub co 1/50 s (PAL). Między nieparzyste lub parzyste linie obrazu są wstawione dzięki interpolacji nowe linie obrazu. W wyniku tego przejścia uzyskuje się redukcję migotania międzyliniowego i migotania pola, a linie są mniej widoczne. Jest to szczególnie ważne na dużych powierzchniach.

Następną operacją jest skalowanie, czyli ponowne próbkowanie cyfrowe w celu dopasowania danych wideo do mozaiki pikseli w DMD, uzyskania możliwości tworzenia formatu "letterbox" przy wyświetlaniu obrazów z HDTV oraz uzyskania właściwego

stosunku boków piksela obrazu przy kwadratowym formacie piksela DMD. Przeskalowane dane są teraz doprowadzane do boku konwersji danych na format RGB, jeśli w takim formacie nie są, po czym wprowadzana jest korekcja "de-gamma", czyli usunięcie korekcji obrazu (γ) stosowanej zawsze dla eliminacji zniekształceń wprowadzanych przez kineskop i jego układy. System DLP ma charakterystykę liniową, więc korekcja γ jest zbędna. Powstające przy korekcji słabe efekty konturowe są usuwane przez układ korekcyjny.
Obrobiony i skorygowany sygnał w formacie RGB jest przesyłany do cyfrowego układu formującego. Najpierw, format danych RGB rozłożonych na linii wybierania ulega przetworzeniu na format danych RGB rozłożonych w płaszczyznach, zapamiętywanych następnie w podwójnym, synchronicznym buforze ramek z pamięcią SDRAM. Wychodzące z bufora dane są multipleksowane w stosunku 16:1 i doprowadzane do wejść danych w poszczególnych układach DMD. Tam ta sama operacja jest przeprowadzona w kierunku odwrotnym (dane są demultipleksowane w stosunku 1:16) i płaszczyzna danych zostaje wprowadzona do pamięci ramki, położonej pod matrycą pikselową. Demultipleksery zapewniają dopasowanie charakterystyk częstotliwościowych do wymaganych przepływności sygnału wideo. Podczas wyświetlania każdego z bitów, na które jest podzielone jedno pole obrazu, następuje modulacja światła przez lustra, jak opisano, a komórki pamięci położonej lud lustrami otrzymują nowe dane oraz informacje o przejściu na następny bit podziału pola. Po odświeżeniu pamięci następuje jednoczesny powrót wszystkich luster do położenia zerowego, skąd mogą przejść do nowych stanów adresowych. Jednoczesny powrót oznacza praktyczne niezauważalne migotanie elementów obrazu. Na rys. 6 przedstawiono organizację struktury DMD, co powinno ułatwić zrozumienie jej działania.
Jak zwykle przy konstrukcjach, w których istotny jest ruch elementów, niezależnie od tego jak małych, nasuwa się pytanie o niezawodność. Przeprowadzone próby przyspieszonego zużycia wykazały trwałość 10-bitowego systemu trójukładowego ponad 76 000 godzin pracy. W praktyce to przynajmniej 20 lat użytkowania. Najbardziej podatne na zużycie będą zawiasy (zmęczenie materiału), będzie też narastać tendencja do "klejenia się" luster, uniemożliwiającego ich powrót do pozycji zerowej. ■

Leon Kossobudzki

LITERATURA

[1] Larry J. Hornbeck: Digital Light Processing TM for High-Brightness, High Resolution Applications. Texas Instruments 1997
[2] Texas Instruments: The Digital Display Technology of the Future. TI 1997



Metody odczytu obrazu z przetwornika CCD

Coraz powszechniejsze zastosowanie kamer wideo do monitorowania poruszających się obiektów (np. rejestracja poruszających się samochodów, zapis obrazu podczas imprez sportowych) sprawia, że wymagania odnośnie do jakości obrazu są coraz większe. Musi on mieć lepszą niż dotychczas rozdzielczość pionową, a poruszające się obiekty nie mogą być rozmazane.

Metody konwencjonalne

W kamerze wideo obraz jest zapisany w postaci ładunków zgromadzonych w najmniejszych elementach obrazu, tzw. pikselach, z których składa się przetwornik CCD. Przy wybieraniu międzyliniowym podczas jednego cyklu odczytu półobrazu zbierana jest informacja o ładunkach z co drugiej linii (ze wszystkich linii nieparzystych) zawierających piksele. Następny półobraz zawiera informacje z linii parzystych. Pełna informacja o obrazie zostaje utworzona z tych dwóch kolejnych półobrazów. Sposób odczytu danych przedstawiono na rys. 1a. Jest to konwencjonalna metoda wybierania międzyliniowego. Uzyskany obraz ma dobrą rozdzielczość pionową, ale złą rozdzielczość dynamiczną wynikającą z przesunięcia ruchomych obiektów (rys. 2a).

Aby poprawić rozdzielczość dynamiczną stosuje się inną metodę odczytu informacji z przetwornika CCD, zaliczaną również do metod konwencjonalnych. Jej zasada jest przedstawiona na rys. 1b. Sumowane są ładunki z pikseli należących do sąsiednich linii. Przy każdym półobrazie ładunek piksela jest dodawany do ładunku górnego lub dolnego sąsiedniego piksela. Aby zminimalizować wpływ ruchu obiektu na rozmycie obrazu (tj. poprawić rozdzielczość dynamiczną obrazu) dla każdego półobrazu wykorzystuje się informacje ze wszystkich pikseli. Taka technika odczytu okupiona jest jednak zmniejszoną rozdzielczością pionową obrazu (rys. 2b).

Metoda "Progressive scan"

Nową metoda odczytu obrazu z przetwornika CCD zwana "Progressive scan" jest prosta. W tym samym czasie 1/50 s są odczytywane wartości ładunków wszystkich pikseli, jak to przedstawiono na rysunku 1c. Następnie tworzone są dwa półobrazy, przy czym jeden z nich jest zawsze odtwarzany z pamięci. Te półobrazy tworzą po złożeniu pełny obraz. Realizacja tej metody wymagała opracowania układów elektronicznych stymulujących wybieranie liniowe, będące standardem dla sygnałów wideo. Ta metoda odczytu zapewnia zarówno wysoką rozdzielczość pionową, jak i dobrą rozdzielczość dynamiczną (rys. 2c).

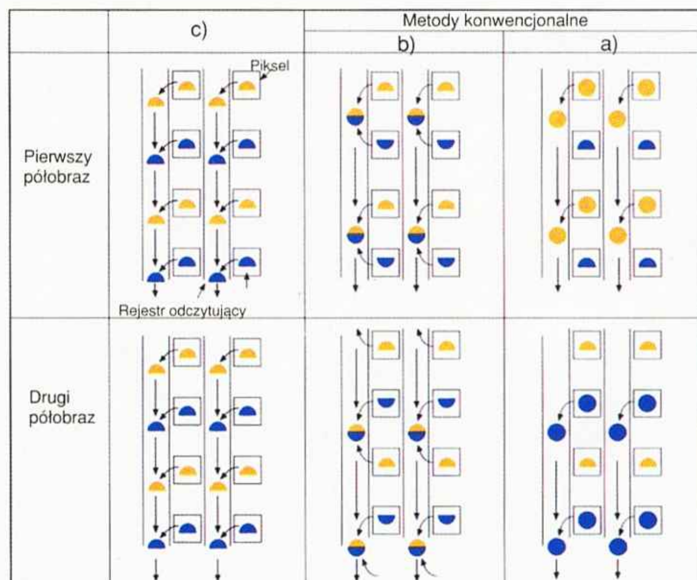
Tradycyjna metoda odczytu kolejnych półobrazów ma zasadniczą wadę jaką jest przesunięcie w czasie dwóch półobrazów o 1/50 s (dla standardu 625 linii). W przypadku szybko poruszających się obiektów te półobrazy mogą nie pasować do siebie, jak to zilustrowano na rys. 3b. W metodzie "Progressive scan", informacje dla obu półobrazów pochodzą z tej samej chwili, dlatego półobrazy po złożeniu dają prawidłowy obraz ruchomego obiektu (np. półobrazy a1, a2 na rys. 3c).

Z kamery wideo z systemem "Progressive scan" można również uzyskać sygnał bez wybierania międzyliniowego (bez przeplatania półobrazów-*non interlaced mode*) do zobrazowania na ekranie komputera (ze względu na dwukrotnie większą częstotliwość odchylania poziomego jest kompatybilny ze standardem graficznym komputera). Pełna informacja z każdego obrazu zarejestrowanego w kamerze co 1/50 s jest w całości retransmitowana przez wyjście RGB, co daje stabilny obraz o dużej ostrości (rys. 3d), ktory może być wykorzystany do analizy ruchu obiektów.

Zastosowanie kamer "Progressive scan"

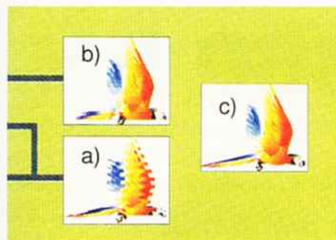
Kamery "Progressive scan" z przetwornikami CCD znajdują zastosowanie do rejestracji obrazów z mikroskopu, transmisji na odległość z przeprowadzonych operacji medycznych, obserwacji wydarzeń sportowych, którym nieustannie towarzyszy ruch. Typowym miejscem wykorzystania tego typu kamer są laboratoria badawcze przeprowadzające analizę ruchu.

Innym zastosowaniem, już praktycznie wdrażanym w Singapurze, Korei i Kana-



Rys. 1. Odczyt obrazu z przetwornika CCD metodą
a - wybierania międzyliniowego z półobrazami z linii nieparzystych i parzystych; b - wybierania międzyliniowego, zmodyfikowaną; c - "Progressive scan"

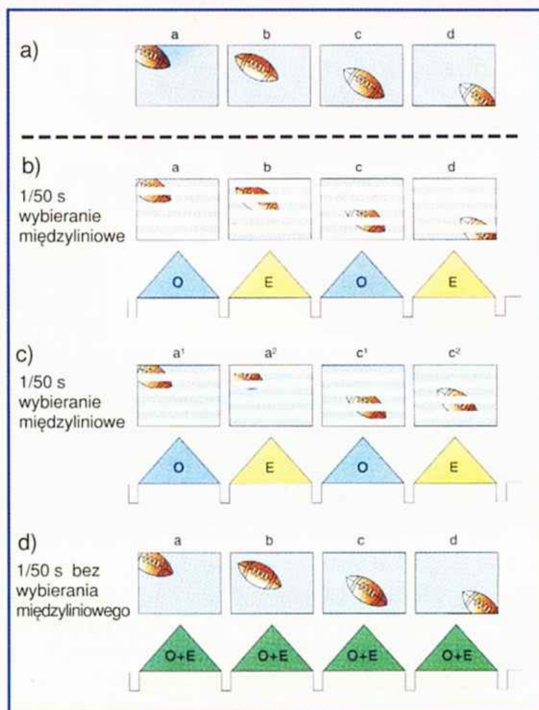
- ładunek, ktory gromadzi się podczas odczytu jednego półobrazu
- całkowity ładunekzgromadzony do momentu odczytu



Rys. 2. **Obraz poruszającego się obiektu powstający przy wykorzystaniu metody:**
a) konwencjonalnego wybierania międzyliniowego;
b) wybierania międzyliniowego z sumowaniem sąsiednich linii;
c) "Progressive scan"

dzie, jest monitorowanie samochodów na autostradach. Kamery monitorujące o dużej rozdzielczości (1024x1024 pikseli) są instalowane w celu śledzenia szybko przejeżdżających pojazdów i zapisywania ich tablic rejestracyjnych. Kamery takie, wykorzystujące jako oświetlenie źródło promieniowania podczerwonego, są montowane przy kasach płatnych autostrad, w miejscach ograniczenia prędkości, zwiększonego zagrożenia i punktach badania natężenia ruchu. Sygnał wyjściowy z kamer zamieniany jest za pomocą przetworników analogowo-cyfrowych w postać cyfrową i transmitowany przez złącze RS-422 lub połączenie światłowodowe do głównego komputera. Sterowane elektronicznie kamery "Progressive scan" mogą być umieszczone w trudno dostępnych miejscach, gdyż nie wymagają częstych konserwacji. Ich szerokie możliwości zastosowań sprawiają, że rośnie zainteresowanie producentów kamer tą techniką odczytu obrazu. Ostatnio tę technikę wprowadza się do amatorskich kamer cyfrowych, np. DM-MV1 firmy Canon. ■

Janusz Samuła



Rys. 3. Rodzaje sygnału wyjściowego z kamery wideo wykorzystującej metodę "Progressive scan"
a - obraz oryginalny; b - konwencjonalne wybieranie międzyliniowe – półobrazy a, b, c, d są przesunięte w czasie o 1/50 s; c - sygnał z wybieraniem międzyliniowym z wykorzystaniem techniki "Progressive scan" – półobrazy a1 a2 i c1 c2 są z tej samej chwili; d - sygnał bez wybierania międzyliniowego kompatybilny ze standardem komputerowym VGA

Magnetowid NV-HD 680 EE firmy Panasonic

To jest jeden z najlepszych magnetowidów oferowanych obecnie przez firmę Panasonic. Jest w nim trochę nowości, jak biblioteka kaset i funkcja Q Link ułatwiająca obsługę.



Magnetowid ma ciemnoszarą płytę czołową z centralnie umieszczoną kieszenią na kasetę. Pod nią znajduje się wyświetlacz z żółtymi znakami wysokości 10 mm. Jaskrawość wyświetlacza można zmniejszyć lub, w trybie oszczędzania energii *Power save*, wyłączyć. Pokrętło *Jog & shuttle* i zgromadzone wokół przyciski umożliwiają precyzyjne odnajdywanie miejsca nagrania i szybkie lub zwolnione przewijanie taśmy. Są tu także przyciski do montażu *Audio dubbing* i *Insert*, których nie ma w pilocie. Z lewej strony pod przykrywką znajdują się gniazda typu *cinch* audio stereo i wideo do dołączenia kamery. Na wewnętrznej stronie przykrywki gniazda są opisane. Na brzegu w górnej części płyty znajduje się nadajnik sygnałów podczerwieni do sterowania tunerem satelitarnym.

Z tyłu obudowy znajdują się gniazda: wejście i wyjście do dołączenia anteny TV, dwa typu *scart* do dołączenia telewizora, tunera satelitarnego lub dekodera, lewego, prawego kanału audio (*cinch*) i dwa montażowe typu *LANC* oraz do synchronicznego przegrywania *Synch* edit.

Q link

Jest to funkcja ułatwiająca obsługę telewizora i magnetowidu. Telewizor i magnetowid z tą funkcją łączy się kablem scart, w którym są zrealizowane wszystkie połączenia. Oba urządzenia muszą być w stanie *Standby*. Wtedy wciśnięcie w magnetowidzie funkcji *Play, Show view, Prog/Check* lub *Menu* włącza magnetowid i telewizor. Natomiast wyłączenie telewizora powoduje wyłączenie magnetowidu.

Za pomocą funkcji *Wczytywanie z TV* można zaprogramować stacje telewizyjne w takim porządku, jaki został ustalony w telewizorze. Także automatycznie, przy użyciu funkcji *Direct TV Rec* magnetowid jest dostrajany do oglądanego programu, by go zapisać .

Współpraca z odbiornikiem satelitarnym

Jeżeli kod odbiornika satelitarnego znajduje się na liście załączonej w instrukcji, można sterować funkcjami tunera wykorzystując nadajnik w obudowie magnetowidu. Jest wtedy możliwość zmiany kanałów i wykorzystania timera magnetowidu do nagrywania z tunera satelitarnego.

Instalowanie

Najpierw trzeba włożyć baterię do pilota i ustawić w nim kod odbiornika telewizyjnego (jeżeli nie jest to Panasonic), aby oba urządzenia sterować jednym pilotem. Wtedy można włączać i wyłączać telewizor, zmieniać kanały i regulować siłę dźwięku. Funkcje rzadziej używane, związane z nagrywaniem z wyprzedzeniem czasowym, są ukryte pod przykrywką. Za mały jest przycisk *Menu* i *Ok*, z którego często korzysta się przy obsłudze funkcji z *Menu*.

Po dołączeniu zasilania i anteny rozpoczyna się automatyczne wyszukiwanie stacji oraz ustawienie zegara i daty przy wykorzystaniu telegazety. Trwa to ok. 5 min. Na ekranie widoczne jest *Menu* autostrojenia. Poszczególnym kanałom nadawane są automatycznie nazwy istniejące w nagłówkach telegazet poszczególnych kanałów.

Na liście podany jest także numer programu i kanału. Także można uzupełnić brakujące nazwy (maks. 5 znaków) za pomocą generatora znaków. Wyświetlana jest lista ze stacjami telewizyjnymi. Oczywiście można zmieniać kolejność stacji telewizyjnych według własnego porządku.

Menu

Menu w języku polskim (rys.1), ale bez liter ze znakami diakrytycznymi, jak ą, ć, itp., składa się z menu głównego i obok niego jest wyświetlane menu danej funkcji. To pomysłowe rozwiązanie znacznie ułatwia wyszukiwanie funkcji. Wybór danej funkcji odbywa się przez podświetlenie jej paskiem innego koloru. Menu jest obsługiwane tylko z pilota

Łatwo obsługuje się menu *Timera*. Za pomocą oddzielnych przycisków w dowolnej kolejności, programuje się datę i czas początku i końca zapisu. Z wprowadzonych danych magnetowid oblicza przewidywany czas zapisu (w minutach), który można porównać z czasem jaki pozostał do końca taśmy, by stwierdzić, czy jest wystarczająco dużo miejsca na taśmie. Szkoda, że w przypadku zaprogramowania kilku nagrań z wyprzedzeniem czasowym nie ma ko-

Dane techniczne

Liczba głowic wideo/audio	4/2
Stosunek sygnał/szum	43 dB
Standard wideo	PAL
Rodzaje prędkości przesuwu taśmy	SP/LP
Czas przewijania taśmy (180 min)	90 s
Dynamika dźwięku	>90 dB (hi-fi stereo)
Pasmo przenoszenia	20 Hz÷20 kHz
Kołysanie i drżenie dźwięku	0,005%
Liczba programów	99
Timer	8 zdarzeń na miesiąc
Wymiary (szer. x wys. x głęb.)	43 x 8,7 x 30,4 cm
Pobór mocy	23 W
Pobór mocy Stand by	3 W

munikatu, jeżeli planowany całkowity czas zapisu przekracza czas zapisu jakim dysponujemy na kasecie. Drugim sposobem programowania z wyprzedzeniem czasowym jest *Show view*. Informacje o programie są zawarte w kodzie cyfrowym podawanym w niektórych gazetach z programem telewizyjnym.

Biblioteka kaset

W tym magnetowidzie włożenie kasety powoduje wyświetlenie zawartości włożonej kasety (rys. 2). Po wybraniu z listy zapisu można rozpocząć odtwarzanie lub, za pomocą funkcji *Intro jet scan* przejrzeć 10-sekundowe początki nagrań. Funkcja *Zawartość biblioteki* wykorzystuje EPG *(Electronic Program Guide)* elektroniczny przewodnik telewidza (nie nadawany u nas) lub telegazetę. W naszych warunkach funkcja ta współpracuje z telegazetą. W pamięci magnetowidu można zapisać 600 tytułów składających się z 8 znaków lub 900 bez tytułów. Napisy mogą mieć najwyżej 22 znaki. Dane katalogowe są zachowane w pamięci przez 5 lat, nawet po odłączeniu magnetowidu z sieci.
Po włożeniu kasety magnetowid sprawdza jej numer, jeżeli go nie ma, to w czasie zapisu jest on nadawany kasecie. Także w czasie zapisu do pamięci magnetowidu jest automatycznie wprowadzana nazwa stacji telewizyjnej w postaci skrótu nagłówka telegazety związanej z daną stacją telewizyjną, czas rozpoczęcia nagrania i data. Jeśli był nagrywany program ze stacji, która nie ma telegazety, wtedy jest nagrywany czas rozpoczęcia zapisu i numer kanału. Gdy nagrywamy bezpośrednio z odbiornika telewizyjnego, zamiast nazwy stacji pojawia się tylko czas rozpoczęcia zapisu i data.
Niestety z telegazety nie jest zapisywana najważniejsza informacja – tytuł nagrywanego programu, który może być jedynie zapisany z EPG. Można dane zastąpić napisem do 22 znaków, co na ogół wystarcza do tworzenia tytułów filmów. Pozostaje jedynie data. Po wyjęciu kasety z magnetowidu trzeba pamiętać o zapisaniu numeru na kasecie, aby łatwo odszukać kasetę po wybraniu filmu z biblioteki kaset. Całą bibliotekę kaset można przejrzeć bez wkładania kasety do magnetowidu.
Odtwarzanie filmu przy wykorzystaniu biblioteki kaset jest bardzo proste. Trzeba na liście zaznaczyć program i nacisnąć przycisk *Search*.
Zawartość katalogu danej kasety lub cały można kasować, skasowane dane można odtworzyć jednak z pamięci. Pewną niedogodnością jest 15-minutowy czas niezbędny do zarejestrowania danych w pamięci.

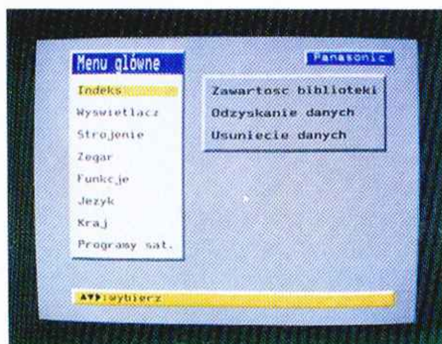
Montaż

Jest to magnetowid wyposażony w funkcje do amatorskiego montażu obrazu – *Insert* i dźwięku – *Audio dubbing*, uruchamiane przyciskami na płycie czołowej. Precyzyjne odnajdywanie miejsca, w którym chcemy dokonać montażu, ułatwia pokrętło *Jog & shuttle*, wewnątrz którego znajduje się tarcza do ruchu poklatkowego. Stan licznika można odczytać z wyświetlacza lub korzystając z funkcji *OSD*. Jeżeli mamy kamerę lub drugi magnetowid z gniazdem do montażu synchronicznego, montaż będzie uproszczony, bo oba urządzenia zostaną uruchomione i zatrzymane jednocześnie. Dokonano prób wstawiania fragmentu ścieżki wideo i dźwięku. Obraz zmontowany w miejscu cięcia nie wykazywał zakłóceń. Podobnie można postąpić ze ścieżką dźwiękową. Za pomocą funkcji *Audio dubbing* można dograć dźwięk na ścieżce monofonicznej (normalna). Dogrywanie dźwięku na ścieżce hi-fi powoduje skasowanie obrazu. W wyposażeniu nie ma koniecznych przewodów koniecznych do synchronicznego kopiowania.

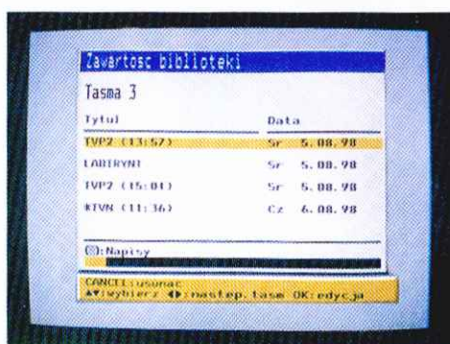
Ocena obrazu i dźwięku

Jakość obrazu w magnetowidzie jest kontrolowana przez układ CVC *(Crystal View Control)*, który jest stale włączony, a jego symbol jest widoczny na wyświetlaczu. Obraz oceniano odtwarzając kasety nagrane fabrycznie i zapisane z telewizora. Jakość obrazu i dźwięku jest dobra, co zresztą jest zaletą wszystkich magnetowidów Panasonica. Kolory są naturalne, nasycone, a dobra wyrazistość i czystość przejść między barwami charakterystyczna dla standardu VHS. Możliwość korekcji zmiany wyrazistości obrazu na bardziej stonowany „miękki" lub bardziej wyraźny "ostry" jest zauważalna najbardziej przy obrazach stacjonarnych. Przy kłopotach ze stabilnością obrazu jest pomocna funkcja ręcznej regulacji położenia głowicy względem ścieżki. Może być ona konieczna przy eliminacji zakłóceń podczas odtwarzania w zwolnionym tempie lub przy drganiach obrazu stop-klatki przy kasetach nie nagrywanych na tym magnetowidzie. Obraz stop-klatki i odtwarzany w zwolnionym tempie był stabilny bez zakłóceń.
Jak powinno być w magnetowidzie stereofonicznym wysokiej klasy, tak i tutaj poziom zapisu dźwięku jest regulowany. Zamiast ze wskaźnika wysterowania obu kanałów na wyświetlaczu korzysta się z funkcji OSD (rys. 3). Poziom sygnału można ustalić dla każdego kanału oddzielnie. Automatycznie jest wykrywany system nadawania fonii Nicam lub A2. W momencie włączenia kanału nadającego dźwięk w wersji stereofonicznej razem z nazwą stacji telewizyjnej pojawia się napis *Stereo*. Dźwięk może być odtwarzany stereofonicznie, oba kanały oddzielnie, lub odtwarzana może być ścieżka monofoniczna.
Jakość dźwięku znacznie zyskała przy odtwarzaniu dźwięku nagranego w systemie NICAM przy transmisji z programu 2, oczywiście po dołączeniu magnetowidu do zestawu wieżowego. Bez zarzutu był także dźwięk gdy źródłem zapisu była płyta kompaktowa.
Magnetowid w cenie ok. 2000 zł można polecić osobom, które kolekcjonują własną taśmotekę filmową i mają czas na zabawę w montaż filmowy. ■

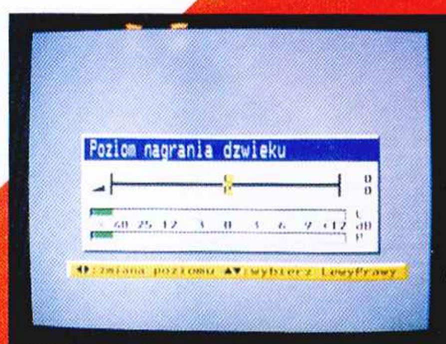
Jerzy Justat



Rys. 1. Menu główne i menu danej funkcji



Rys. 2. Menu biblioteki taśm



Rys. 3. Wskaźnik wysterowania obu kanałów fonii

Samochodowy radioodtwarzacz kasetowy Clarion ARX 7370R

Tym razem prezentujemy samochodowy radioodtwarzacz z "najwyższej półki", w dodatku pochodzący z japońskiej firmy, zaliczanej do arystokracji producentów samochodowych radioodtwarzaczy. Jest to dobry przykład możliwości oferowanych przez nowoczesny radioodtwarzacz samochodowy wysokiej klasy. Radioodtwarzacz udostępniła nam warszawska firma 2N Car HiFi, reprezentująca Clariona.

Właściwości użytkowe

Ma on dużo funkcji, więc na początek te najważniejsze. Można zaprogramować 24 stacje, na każdym zakresie fal po 6 w tym 18 na UKF (3 x UKF – ten sam zakres częstotliwości) i 6 na falach średnich i długich.

Obsługę radia znakomicie ułatwia i upraszcza wielofunkcyjny manipulator o nazwie firmowej *α – selektor.* Służy on do regulacji głośności, wyboru stacji radiowych, wyboru utworów odtwarzacza kasetowego lub CD (w oddzielnym zmieniaczu), regulacji poziomu wybranych funkcji, natychmiastowego ściszania radia, wyboru niektórych funkcji itd.

Przedni panel radioodtwarzacza jest odchylany oraz zdejmowany. Trzeba go odchylić, aby włożyć kasetę magnetofonową do odtwarzania, natomiast zdejmuje się dla ochrony przed kradzieżą radioodtwarzacza.

Radioodtwarzacz nie ma ani jednego pokrętła, jest tylko *α – selektor* oraz przyciski – wszystkie regulacje są dokonywane elektronicznie; w dodatku część przycisków ma po kilka funkcji.

Po tej krótkiej prezentacji przejdźmy do szczegółów.

Tuner

Można go stroić i wyszukiwać stacje: automatycznie, ręcznie lub wybierać zaprogramowane stacje. Po włączeniu funkcji *Local* odbiornik reaguje wyłącznie na silne stacje, po przełączeniu na *DX* wyszukuje wszystkie stacje.

Programowanie jest bardzo proste. Po wybraniu stacji, która ma być zapamiętana, trzeba przez dwie sekundy naciskać przycisk z numerem, pod którym stacja ma być zaprogramowana.

Po wybraniu funkcji automatycznego programowania odbiornik samoczynnie wybierze i zapamięta 6 najsilniejszych stacji. Wcześniej zaprogramowane stacje będą wtedy skasowane. Ta funkcja jednak jest przyporządkowana tylko zakresowi FM3. Nie ma zatem tej niedogodności, że zaprogramowane lubiane stacje na innych zakresach zostaną skasowane.

Dane techniczne

Tuner

Tuner jest cyfrowy z syntezą częstotliwości PLL.

Ma trzy zakresy fal:

UKF (FM):	87,5 ÷ 108 MHz,
średnie (AM):	531 ÷ 1602 kHz,
długie:	153 ÷ 279 kHz.

Odtwarzacz kasetowy

Pasmo przenoszenia dla taśmy metalowej :	20 Hz÷20 kHz (±1 dB),
Nierównomierność przesuwu taśmy:	0,06%
Odstęp sygnał/szum:	
– taśma metalowa	58 dB
– Dolby B	67 dB
– Dolby C	74 dB
Auto revers	
Maksymalna moc wyjściowa:	4 x 35 W
Pobór prądu :	mniej niż 10 A
Impedancja głośników:	4 Ω (4÷8 Ω)
Masa:	1,6 kg

Ogólne dane

Pilot zdalnego sterowania (na podczerwień) umożliwia dokonywanie wszystkich podstawowych przełączeń i regulacji.

Odbiornik ma również rozbudowane funkcje RDS, które w Polsce mogą być tylko w niewielkim stopniu wykorzystywane.

Odtwarzacz kasetowy

Chyba właśnie na przykładzie odtwarzacza kasetowego można najlepiej ocenić liczne możliwości omawianego radioodtwarzacza.

Odtwarzacz kasetowy jest przystosowany do wszystkich rodzajów taśm, to znaczy: żelazowych, chromowych i metalowych. Ma również dwa systemy redukcji szumów, Dolby B i C. Podczas przewijania taśmy można włączyć inną funkcję, co nie przeszkodzi przewinięciu taśmy do końca. Pozostałe funkcje, które są spotykane raczej w magnetofonach stacjonarnych wysokiej klasy, to wyszukiwanie początków utworów, przesłuchiwanie początków utworów, pomijanie pustych fragmentów taśmy i wreszcie powtarzanie utworów. Oczywiście jest także autorewers.

Wzmacniacz m. cz.

Do dyspozycji użytkownika są wszystkie typowe regulacje wzmacniacza m.cz., a więc: niezależne regulacje niskich i wysokich tonów, kontur, loudness, balans i fader. Regulacja głośności może być szybka lub powolna, do wyboru. "Stopień" regulacji jest wskazywany na wyświetlaczu w postaci liczb.

Współpraca z innymi urządzeniami

Radioodtwarzacz jest przystosowany do współpracy z urządzeniami zewnętrznymi i może nimi sterować. Po dołączeniu zmieniacza CD umożliwia odtwarzanie płyt i utworów w wybranej lub przypadkowej kolejności, przesłuchiwanie początkowych fragmentów itd.

Przewidziane jest również dołączanie cyfrowego procesora dźwięku (DSP) oraz korektora graficznego – *equalizera* i naturalnie sterowanie ich pracą. Telefon komórkowy także może współpracować z radioodtwarzaczem ściszając automatycznie audycję w czasie rozmowy telefonicznej. Można również słuchać tej rozmowy przez głośniki.

Pilot zdalnego sterowania, będący wyposażeniem fabrycznym jest bardzo poręczny i wygodny w obsłudze, a ponadto steruje niemal wszystkimi funkcjami radioodtwarzacza oraz wspomnianych, współpracujących z nim urządzeń.

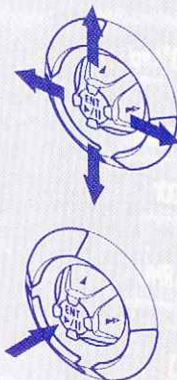
Wrażenia użytkownika

Panel czołowy radioodtwarzacza został zaprojektowany logicznie z uwzględnieniem er-

gonomii, co nie było łatwe przy tak dużej liczbie funkcji użytkowych. Dzięki wielofunkcyjnemu α – selektorowi udało się zminimalizować liczbę przycisków.
Odchylany panel nie ma otworu do wkładania kasety magnetofonowej, co umożliwiło umieszczenie dużego wyświetlacza do odczytu przekazywanych informacji.
Zapoznanie się z obsługą radioodtwarzacza znakomicie ułatwiła przejrzysta i dobrze przetłumaczona instrukcja obsługi.
Nie było żadnych kłopotów z instalacją. Radioodtwarzacz ma złącza ISO stosowane w europejskich samochodach, do samochodów japońskich zaś można dokupić odpowiednie złącza przejściowe.
Obawa przed obsługą tak skomplikowanego urządzenia w czasie jazdy okazała się nieuzasadniona. Podstawowych regulacji dokonuje się "na pamięć", nie odrywając wzroku od drogi.
Moc wyjściowa 4 x 35 W wystarcza z dużym zapasem do nagłośnienia każdego samochodu osobowego. Nie należy natomiast żałować pieniędzy na dobre głośniki, bo tylko wtedy będzie się miało pełną satysfakcję z użytkowania sprzętu tak wysokiej jakości.
Wniosek końcowy z oceny eksploatacyjnej właściwie sam się nasuwa. Radioodtwarzacz Clarion ARX 7370R można z czystym sumieniem polecić wymagającym użytkownikom, szczególnie tym, którzy będą chcieli dalej rozbudowywać instalację nagłośniającą w swoim samochodzie. Radioodtwarzacz nie jest tani; latem kosztował 1700 zł. Cóż, za jakość trzeba płacić, za wysoką jakość tym bardziej. *S.J.*



Radioodtwarzacz Clarion ARX 7370R



Wielofunkcyjny α – selektor, należy go nacisnąć albo przechylić w jedną ze stron – jak wskazują strzałki

Densen – czarne skrzynki ze Skandynawii



Na początku ubiegłego roku, po trzech latach prac projektowych, Densen wypuścił coś tak "anachronicznego", jak przedwzmacniacz gramofonowy. Dwuczęściowy DP-Drive i DP-01/02 powstał z nadzieją stworzenia najlepszej na świecie konstrukcji tego rodzaju. Sądząc z opisu technicznego prawdopodobieństwo sukcesu jest znaczne.
Densenowski prymat techniki analogowej nad cyfrową (jakkolwiek spodziewamy się wkrótce odtwarzacza CD) jest wielce znamienny i dobrze świadczy o głębokim zaangażowaniu w sprawy audio. Najnowszą konstrukcją Densena jest również dzielony wzmacniacz B-200/300, tańsza, ale niewiele gorsza wersja DM. Tym razem przedstawimy bliżej model najdroższy, bo kosztuje łącznie (przedwzmacniacz i stopień końcowy) ponad 10 000 zł.

Wygląd i budowa

Wystrój wzmacniaczy Densena jest nad wyraz skromny, a mimo to bardzo elegancki. Są to niewielkie, czarne monolity (matowa obudowa, błyszczący front z akrylu). Jedynie końcówki mocy mają centralnie umieszczoną czerwoną "kontrolkę" zasilania, a przedwzmacniacze oraz konstrukcje zintegrowane oprócz niej – dwie złote, wielkie gałki, osadzone na potencjometrze i przełączniku źródła sygnału, wyprodukowanych przez renomowanego, japońskiego Alpsa. Na tym koniec! Nawet wyłączniki sieciowe są z tyłu obudowy, a oprócz nich 4 wejścia liniowe, wejście-wyjście magnetofonowe (bez monitoringu) a w końcówce gniazda dla biwiringu, (naturalnie wszystkie złocone). Ta daleko posunięta estetyczna wstrzemięźliwość tchnie jednak dyskretną wytwornością drogich i starannie wykończonych materiałów.
Ulokowanie wyłączników z tyłu obudowy wynika z założenia, że urządzenia będą cały czas "pod prądem", by być rozgrzane i zgodnie z zasadą osiągnąć pełnię sonicznych możliwości. Łączny pobór mocy obu części wzmacniacza w stanie spoczynku wynosi 20÷25 W, można więc zaakceptować taki wydatek mocy. W instrukcji bardzo mocno podkreślono wagę uziemienia i dołączenia przewodu sieciowego z właściwą polaryzacją. W przeciwnym razie można usłyszeć w kolumnach przykry przydźwięk sieciowy. Z tego samego powodu przewody łączące obie części wzmacniacza powinny być jak najkrótsze.

Densen Audio Technologies to firma młoda, istniejąca zaledwie od 7 lat, ale mająca już znaczne sukcesy; od 3 lat jej wyroby są dostępne również w Polsce. Firmę założył Thomas "Guitar" Sillesen, o którym powiada się że był gitarowym maniakiem; stąd w urządzeniach Densena, zauważane przez wielu, uprzywilejowanie gitarowych dźwięków. Pierwszym produktem firmy był wzmacniacz DM10, potem powstała jego wersja Beat B100, a następnie dwuczęściowy "flagowiec" – wzmacniacz DM20/30.

A co o projekcie wzmacniaczy pisze sam producent?
"DM-20 jest pierwszym przedwzmacniaczem Densena i jednocześnie jednym z pierwszych w świecie, z zastosowanym montażem powierzchniowym. Elementy, mniejsze od standardowych podzespołów są najpierw przyklejane, a następnie lutowane. Metoda ta daje szereg korzyści, a mianowicie: bardzo krótką drogę sygnału, solidny montaż, wyjątkową stabilność termiczną. Innym oryginalnym rozwiązaniem Densena jest wewnętrzny demagnetyzer, rozmagnesowujący cały system po każdym włączeniu zasilania. Zabieg ten nie jest słyszalny, ale jego rezultat jest rewelacyjny. Demagnetyzer (i tylko on) pracuje na układach scalonych.(...) Doświadczenia z wbudowanym demagnetyzerem dały impuls do zrobienia płyty kompaktowej DeMagic. "Muzyką" na niej jest trwający 3,01 minuty sygnał cyfrowy, który czyści ścieżki sygnału począwszy od odtwarzacza przez przewody łączące go ze wzmacniaczem i dalej do głośników. Czyści, to znaczy radykalnie redukuje zniekształcenia magnetyczne".
Jeszcze ważniejszym osiągnięciem technicznym Densena jest wyeliminowanie sprzężenia zwrotnego, które również może być powodem wielu istotnych zniekształceń przekazywanego dźwięku.
"W praktyce sprzężenie – bez znaczenia jakiego stopnia – ingeruje w sygnał, w związku z czym dynamika zostaje zdławiona, mikrosygnały zagubione, detale stają się rozmazane, scena zaburzona, szybkość zmniejszona, a przejrzystość dźwięku zakłócona. (...) Projekt Densena w powiązaniu z techniką "zero sprzężenia" zaowocował znakomitą dynamiką, nieograniczoną ilością szczegółów i mikrodetali, idealną sceną, dużą szybkością, przejrzystością, szerokim o otwartym brzmieniem".

Brzmienie

Dobrze zdefiniowane pojedyncze dźwięki charakteryzują się nieprzekłamaną barwą, kształtem, obrysem, odpowiednim ciężarem, konsystencją i adekwatnym czasem trwania. Nie natknąłem się na żadne niedociągnięcia w konstrukcji muzycznego gmaszyska. Odwrotnie – dynamika urządzenia zasługuje na szczególne uznanie, zadziwia energią i mocą, które – co najważniejsze – są z wyczuciem i precyzją dozorowane i kontrolowane. Dynamika w skali mikro i makro jest bardzo dobra. Łatwość radzenia sobie z każdą, dosłownie z każdą porcją muzyki wprawiła w zdumienie i wzbudziła mój szczery podziw. Obojętne, czy muzyka symfoniczna, czy ostry rock brzmią z zachwycającą siłą i sprężystością, wstrząsając okolicą. Z kolei w momentach cichych odtwarzacz czuje każdą muzyczną drobinę. Z jednej strony daje poczucie siły, z drugiej – pewność, że nie uroni nawet okrucha. Również niezwykle istotne, utrzymanie właściwych proporcji w całym zakresie dynamiki, jest co najmniej zadowalające. Można nawet powiedzieć, iż skala dynamiki jest bliska proporcjom 1:1, czyli że jest bliska rzeczywistej. Takie refleksje zrodziły się podczas słuchania klasycznej muzyki filmowej, symfonicznego dzieła Jamesa Hornera "Brave Heart" (1995), ale także muzy-

ki skrajnie odmiennej – Marcusa Millera "The Sun Don't Lie" (1993).

Jeżeli ktoś ma wątpliwości, czy kryterium rytmiczności można odnosić do urządzeń audio (sam miałem), to DM20/30 je szybko i skutecznie rozwieje, albowiem rytm jest jego autentyczną domeną. Wychodzi na jaw prawdziwa natura muzyki, którą – w przesadnym i niedopuszczalnym uproszczeniu – daje się sprowadzić do następstwa dźwięków w czasie. Jest więc oczywiste, że rytm jest jej immanentnym i wiodącym składnikiem. Ten aspekt wzmacniacz oddaje w sposób tak spontaniczny, a zarazem przekonujący, że rytm przenika ciało... bo obecny jest bez mała w każdym dźwięku każdego instrumentu.

Ocena

Brzmienie DM20/30 nie odznacza się takim bogactwem barwy, taką kompletnością informacji, jakie oferują dużo droższe konstrukcje. Można mu zarzucić pewne rozrzedzenie materii, zwłaszcza w dolnych partiach, nie dość precyzyjną i selektywną dystrybucję detali, czy wreszcie – nieznaczne przejaskrawienia tonów wysokich. Mimo wszystko jest to brzmienie dobrze zrównoważone, propocjonalne, harmonijne o naturalnej gradacji dynamiki, właściwie uchwyconym balansie między szczegółami a całością. Daje to wiarygodną iluzję rzeczywistej, trójwymiarowej przestrzeni akustycznej nagrań. Tak w skrócie przedstawiają się właściwości wzmacniacza, które ogólnie mówiąc dają wrażenie realizmu reprodukcji wywołując u słuchacza pozytywny stosunek do "proponowanego" dźwięku.

Jednocześnie Densen jest wolny od technicznej oziębłości oraz tranzystorowego pobrzękiwania, znanego z tanich rozwiązań; z drugiej zaś strony nie ma w nim śladu nadmiernego rozmiękczenia czy ocieplenia. Wprawdzie na muzykę reaguje z, bynajmniej nie neutralnym ożywieniem, wszelako jest ono trzymane czujnie na wodzy, w związku z czym nie ma mowy o "przymilaniu" się słuchaczowi przesadną gładkością czy melodyjnością.

Umiejętności odtworzenia materialnej substancji muzyki i oddania takich jej aspektów jak: definicja dźwięku, duża detaliczność obrazu oraz z bardzo dobrą głębią ostrości, skala dynamiki, wszechobecny rytm – są niepodważalnymi autami urządzenia. Densen gra żywo i angażująco, unikając przy tym pułapki przesadnej ekspresji czy ekscytacji; wszystko odbywa się w granicach dobrego smaku i respektu wobec natury oryginału.

Wzmacniacz z wyczuciem dostosowuje się do klimatu reprodukowanej muzyki; w elastyczności owej upatruję może największą zaletę urządzenia. Z kolei duża moc gwarantuje właściwe zachowanie w najtrudniejszych nawet konfiguracjach. ■

Witold Topolski

Parametry zestawu DM20/20 (wg danych producenta)

	DM 20		DM 30
Czułość wejść	20 mV		1 V
Pasmo przenoszenia (+0, –3 dB)		2÷400 000 Hz	
Całkowite zniekształcenia harmoniczne		<0,01%	
Stosunek sygnał-szum		>95 dB	
Pobór mocy	10 W		10÷15 W (200 W maks.)
Moc wyjściowa	-		100 W (8 Ω), 200 W (4 Ω)
Moc transformatorów	2 x 14 VA		2 x 300 VA
Kondensatory	40 000 μF		80 000 μF
Masa	10 kg		14,5 kg
Wymiary		78 x 440x330 mm	
Przybliżona cena	5100 zł		5250 zł

Tor referencyjny

Odtwarzacz	Wadia 830, Meridian 506.20
Wzmacniacze	Pathos Twin Towers; Aragon 28K + 8008; Copland 301/505; Conrad-Johnson PV 12/Premier Eleven
Kolumny	Audio Physic Avanti; Celestion A 1; Sonus Faber Electa Amator II
Przewody	Goertz MI Sapphire; Siltech FTM 4 Si; Tara Labs Master; Van den Hul First, Van den Hul Second, Magnum Hybrid
Kondycjoner	Helion FS 1800
Standy	granitowe – pod każdy element

• **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. Andrzej Kulibaba, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663-57-80. RO/5/96

• **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV i MONITORÓW, REWO-Elektronika**, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa, tel./fax(0-22) 643 81 19. Informacje kopertą zwrotną. RO/133/94

• **VIDEO HEAD SERVICE** – Nowe głowice video. Najniższe ceny w Polsce na głowice testowane z gwarancją. Wszystkie typy. Specjalna oferta hurtowa. Sprzedaż wysyłkowa. Faktury VAT. Serwis gwarancyjny. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. (0-12) 411-03-70,fax (012) 411-04-01. RO/323

• **Płytki drukowane:** prototypy superexpresowo, małe serie, metalizacja otworów wg rysunku (korespondencyjnie) wykonuje: Pracownia Podzespołów Elektronicznych, 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13 tel. (0-22) 758-00-74. RO/106

• **Lampy elektronowe** odbiorcze-nadawcze do wszelkiego rodzaju urządzeń. Trafa głośnikowe, podstawki do lamp. Kupno – sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48-0-22-847-11-56, 0601-34-28-70 RO/358/96

• **PILOTY TV, VCR, SAT** – Akai, Amstrad, Funai, Goldstar, Grundig, Hitachi, Orion, Otake, ITT, Samsung, Sharp, Sanyo, Sony, Pace, Panasonic, Philips, Telefunken, setki innych, również nietypowe, uniwersalne i krajowe. Baterie gratis!. **MAGNETRONY**, diody, kondensatory, inne części do kuchenek mikrofalowych. Tania wysyłka.
"VIDEO 2 SERVICE" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (012 423 33 66. RO/210/94

• **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 385 12 70. RO/286/95

• **Odbiorniki samochodowe** – kody i naprawa; telefony GSM – kody (również wysyłkowo), **"Pi-Si Elektronik"** ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/4 844 156, tel./fax 091/4 845 214, http://www.inet.com.pl/pisi/

• **Wykrywacze metali.** Dokumentacje, płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6 , Koszalin. Tel. (094) 41 28 13. RO/8/98

• **Tester transformatorów W/N**, (trafopowielaczy, powielaczy) z zasilaniem lutownicy. Niezbędny w serwisie RTV. **ELSTEL** 57-200 Ząbkowice Śl., ul. Stokrotkowa 10 tel./fax (0-74) 152-515. RO/98

• **Kupię układy**: MM 5439N, MK 50242, SN 74221, HBF 4740 AE. Oferty tel. (0-71) 166-243. RO/10/98

• **Programator ATE-2000A** dający możliwość zaprogramowania wszystkich typów mikroprocesorów ATMEL oferuje producent: Elektronika-2000 Sp. z o.o., Hutnicza 3, 81-212 Gdynia tel./fax 0-58 6233606.

• **Sprzedam kolumny Trilogy Prince** – gwarancja, stan idealny, oraz CD Technics SL-PS 70. Ostrów Wielkopolski, tel. (0-62) 737 17 04 (ok. godz. 16.00). R/592

• **Kupię złącza** starego typu LDB, Canon i inne oraz złom elektroniczny, komputerowy. Tel. 0-22 728 7052, tel. 0-602 290 944 , internet WFE372@polbox.pl. R/573

GERARD Pawilon 102

systemy alarmowe

Systemy alarmowe renomowanych firm do mieszkań i samochodów w dowolnych konfiguracjach

Sklep - pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen
(róg Kasprowicza i Wolumen 53)

Czynny:
we wtorki i piątki w godz. 9^{00}-12^{00}
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej:
w soboty w godz. 13^{00}-18^{00}
w niedziele w godz. 6^{00}-13^{00}

Sprzedaż wysyłkowa

Zapytania o ofertę oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem:
Gerard Heering
03-254 Warszawa, ul. Turmoncka 15 m 145
tel/fax 674-11-44, tel. 0-602 251-160

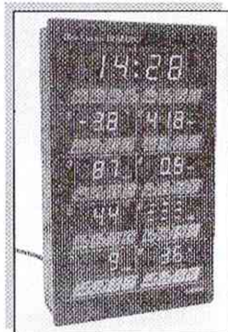
Przedsiębiorstwo Innowacji i Wdrażania Techniki Mikroprocesorowej i Elektroniki

MIKSTER ®

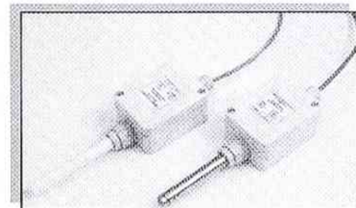
MIKSTER Sp. z o.o.
41-250 Czeladź
ul. Wojkowicka 21
tel./fax: (032) 265-76-41, 265-70-97, 090-313-850

STEROWNIKI MIKROPROCESOROWE

REJESTRATOR - REGULATOR CYFROWY DLM-080



- 8 kanałów pomiarowych (0..20 mA, Pt 100, termopary)
- 8 kanałów regulacyjnych
- pamięć rejestracji od 1 000 do 16 000 próbek/kanał
- RS-232 – drukarka
- RS-485 – komputer
- oprogramowanie do monitoringu i graficznej analizy rejestracji w cenie rejestratora



CZUJNIK WILGOTNOŚCI WZGLĘDNEJ PWWM-1

zakres pomiarowy 0-95% RH
wyjście 4..20 mA

PRZEDSTAWICIELSTWO I SERWIS

Arkadiusz Nowak, Koszalin, ul. Bosmańska 146/2, tel. (0-94) 416 407
PPW MASTER, Płock, ul. Leszczynowa 4a, tel. (0-24) 635 754
TERMPOL, Wrocław, ul. Nożownicza 1, tel. (0-71) 443 522

PRENUMERATA ReAV

Prenumeratę na IV kwartał można zamówić wpłacając 14,70 zł na rachunek Radioelektronik Sp. z o.o. ul. Filtrowa 77, lok. 51, 02-032 Warszawa
PBK III O/Warszawa 11101024-7982-2720-4-14

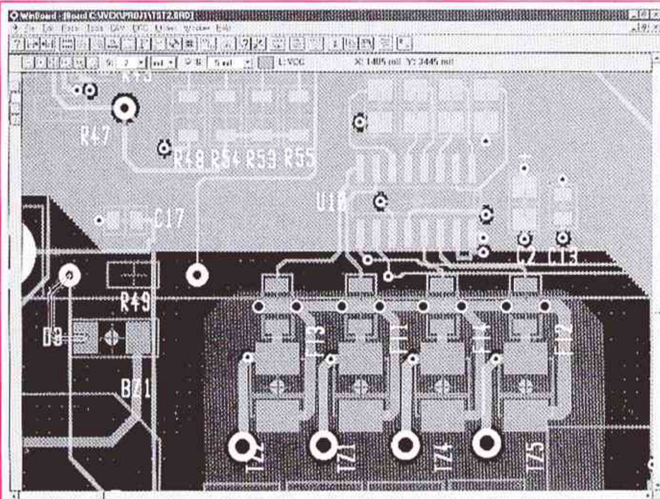
Prenumeratę prowadzi i udziela informacji Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o., 00-950 Warszawa, skr. poczt 1004, tel. (022) 40-00-21 w. 295, tel./fax 40-35-89

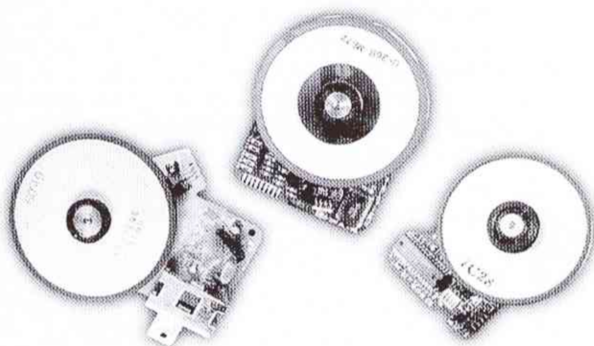
PRENUMERATA w "RUCH" S.A.

(w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:
– jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora
– "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK S.A. XIII Oddział Warszawa 11101053-16551-2700-1-67.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:
"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.
Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.
Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.
Na I kwartał 1999 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 grudnia.
Radioelektronika można zaprenumerować na okres nie krótszy niż kwartał w **urzędach pocztowych oraz u doręczycieli** (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).
Na I kwartał 1999 roku prenumeratę należy zamówić do 30 listopada.





SBH Elektronik s.c. WARSZAWA 03-450

UL.RATUSZOWA 11 TEL/FAX 619-33-72, 619-22-41 W 157.

① Zasilacz Fx-303 Płynna regulacja stabilizacji napięcia i prądu; U= 0-30V, I= 0-3A. Cena detaliczna 520 PLN +VAT

② Zasilacz Fx- 6060 (potrójny) Płynna regulacja stabilizacji napięcia i prądu; U= 2x (0-30V), I= 2x (0-3A), 1x 5V/3A. Symetryczny od 0 +/- 30 V. Równolegly 30 V 6 A. Szeregowy 60 V 3 A. Cena detaliczna 1100 PLN +VAT

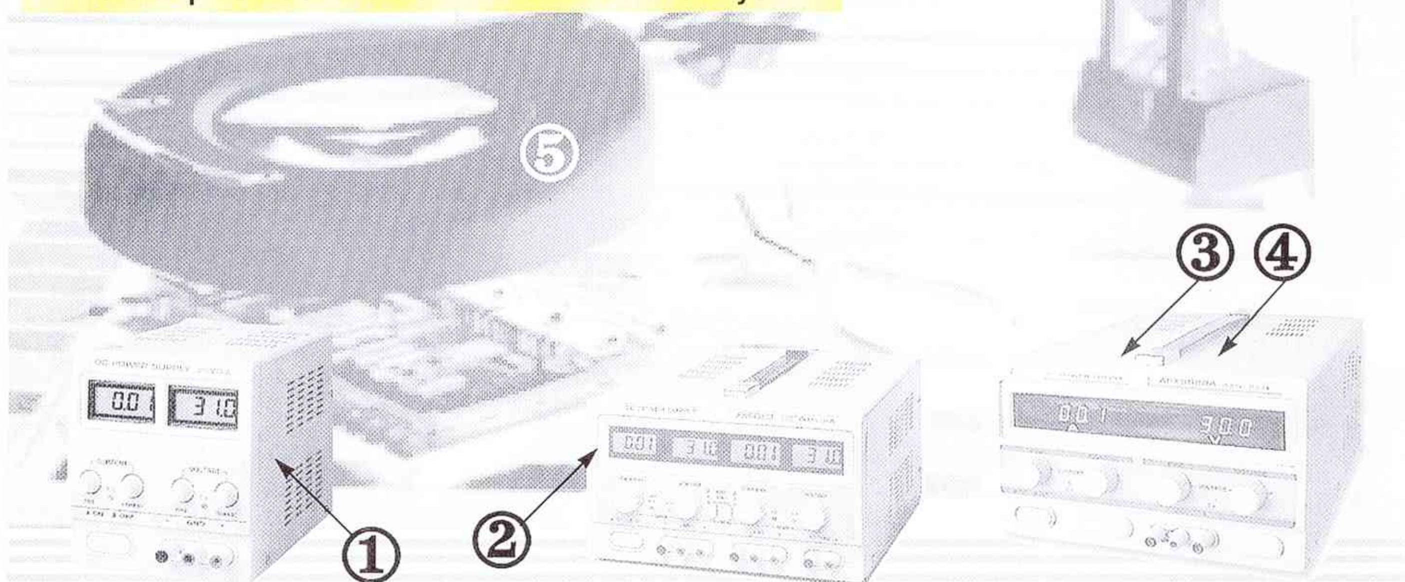
③ Zasilacz Fx-3010 Płynna regulacja i stabilizacja napięcia i prądu; U= 0-30V, I= 0-10A. Cena detaliczna 1150 PLN +VAT

④ Zasilacz Fx-3020 Płynna regulacja i stabilizacja napięcia i prądu; U= 0-30V, I= 0-20A. Cena detaliczna1990 PLN +VAT

⑤ Lampa warsztatowa LTS 120. Światło jarzeniowe wokół soczewki Ø125mm, 3 krotne powiększenie, ramię robocze1m15. Cena det. 260 PLN+VAT

* OFERTA SPECJALNA!

Kieszonkowy multimetr do każdego zasilacza Fx 303, DT 380 do każdego zasilacza Fx 6060, Fx 3010, Fx 3020
*** oferta przeznaczona dla odbiorców detalicznych**



OFERTA NA ZASILACZE I URZĄDZENIA SPECJALNE.

1. Zasilacze AC/DC 0 800 V i 0 1000 A. 2. Zasilacze o stałym napięciu i prądzie.
3. Elektroniczne symulatory obciążenia 50 8000 W. 4. Zasilacze impulsowe.
5. Przetworniki AC/AC 150 20000W, U = 100/ 115/ 200/ 230 V i F=50/ 60/400 Hz.

Profesjonalna lutownica gazowa Vulkan ma :





* tylko jeden przełącznik do obsługi, * zapłon piezoelektryczny,
* ceraniczne, wymienne wyloty dyszy,
* wymienne groty (9 typów),
* dmuchawę gorącego...
...powietrza (5 typów),
*groty specjalne...
... np. (rozlutowywanie),
* łatwą kontrolę poziomu gazu w zbiorniku,
* kontrolę mocy od 20 do 135 W.

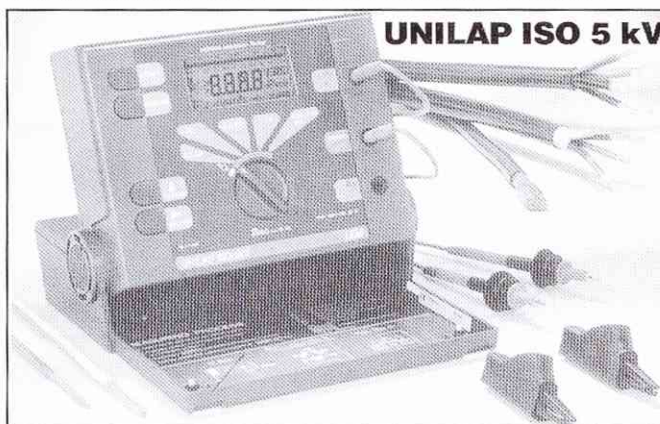
TO JEDYNY VULKAN POD KONTROLĄ

WYSOKIEJ KLASY EUROPEJSKA APARATURA POMIAROWA



Mierzy: napięcie, częstotliwość, parametry wyłączników różnicowoprądowych, moc czynną, pozorną i bierną, współczynnik mocy, rezystancję uziemienia (pięcioma metodami), rezystancję izolacji przy napięciach próby (100/250/500 V), impedancję pętli zwarciowej, małe rezystancje, prąd do 200 A. Sprawdza przewód ochronny i ciągłość obwodu. Współpraca z przystawkami cęgowymi i luksometrycznymi oraz sondami temperaturowymi. Interfejsy RS-232C i IrDA, pamięć 225 pomiarów.

UNILAP ISO 5 kV



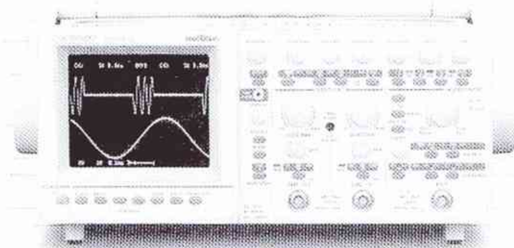
Mierzy
- rezystancję izolacji do 30TΩ, przy napięciu próby od 290 V do 5 kV
- napięcie do 600 V ● indeks polaryzacji i stosunek absorbcji dielektrycznej

ponadto:
- wbudowane akumulatory ■ interfejs RS-232C (opcja) ■ oprogramowanie WIN ISO (opcja) ■ DOCU-PACK, drukarka pamięć danych, interfejs RS-232C, (opcja)

UNILAP ISOX

- Napięcie próby regulowane płynnie od 50 do 1000 V; ● zakres pomiarowy 1Ω 3TΩ;
- pomiar: napięcia, rezystancji powierzchniowej, równoważnego prądu upływu, ciągłości; ● Funkcje: GUARD, pamięć wartości granicznych.

metrix

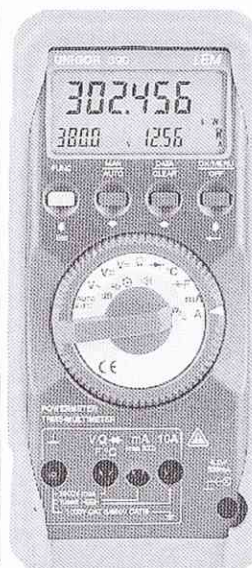


- Maksymalna częstotliwość 100 MHz
- Maksymalna prędkość próbkowania 40 MS/s ■ 2 kanały, linia opóźniająca
- Pamięć cyfrowa: 2x4 kB (OX8620), 4x8 kB (OX8627)
- 17 funkcji pomiarowych wykonywanych automatycznie
- Wychwytywanie krótkotrwałych impulsów (>50 ns – OX8627)
- Interfejs RS232C w standardzie ■ Interfejs GPIB: standard (OX8627)
- Opcjonalny interfejs drukarkowy Centronics

W ofercie równie sonda różnicowa GE8100 oraz bogaty wybór sond oscyoskopowych



Spełnia funkcje cęgowego miernika mocy, multimetru, oscyloskopu i rejestratora. Mierzy moc czynną, bierną i pozorną (dla trzech faz), współczynnik mocy, napięcie przemienne (TrueRMS), prąd przemienny i stały do 2 kA (zakres 40 A z rozdzielczością 20 mA), współczynnik szczytu i zniekształceń. Duży, podświetlany ekran graficzny (jednoczesne wyświetlanie aż 5 wyników pomiarów), pamięć 8 obrazów. Funkcja gromadzenia danych przez 24 godziny. Oprogramowanie do analizy harmonicznych. Interfejs RS-232C.



Multimetry cyfrowe
Unigor 350/360/380/390

- AC/DCV, AC/DCA
- TrueRMS (360/380/390)
- TrueRMS (AC+DC) (360)
- Zakres 300 μA (360/380/390)
- R, test diody i ciągłości, temperatura
- C (do 10 mF), zliczanie zdarzeń, timer – (380/390)
- Częstotliwość (360,380,390)
- Wsp. wypełnienia impulsu (360)
- Rejestracja wartości maks/min
- Wyświetlacz LCD 3 i 1/2 cyfry (350, 360) i 5 i 1/2 cyfry (380, 390), bargraf
- Podstawowa dokładność 0,02% (380,390)
- Przystawka – interfejs RS-232C, pamięć wyników pomiarów

UWAGA !

PROMOCJA

SEMICON 11'98
RABAT 30%
na mierniki izolacji NORMA:
UNILAP ISOX i HANDY ISO
oraz multimetry NORMAMETER



SEMICON® Sp. z o.o.
04-761 Warszawa, ul. Zwoleńska 43
tel. 022/615 64 31, 615 73 71,
fax 022/615 73 75 e-mail: semicon@pol.pl,
http://www.korpo.pol.pl/semicon

SKLEP NR 1 WOLUMEN Pawilon 70 A, tel./fax (022) 669 99 22
SKLEP NR 2 WARSZAWSKA GIEŁDA ELEKTRONIKI Przeście podziemne – skrzyżowanie AL. Niepodległości z Trasą Łazienkowską. Pawilon 9, tel. (022) 25 91 00 lub 25 05 64 w. 110 (do obu numerów)

NDN W ŚWIECIE ZASILACZY ...

CYFROWE





DANE TECHNICZNE									
Model	**LPS 301**		**LPS 302**		**LPS 303**	**LPS 304**		**LPS 305**	
Maks. moc wyjściowa	30 W		60 W		90 W	70 W		165 W	
NAPIĘCIE	HIGH	LOW	HIGH	LOW					
Zakres	0 ÷ 15 V	0 ÷ 30 V	0 ÷ 15 V	0 ÷ 30 V	0 ÷ 30 V	0÷+30V/0÷-30V	5V	0÷+30V / 0÷-30V	3,3V/5V
Raster	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV		10mV	
Nap. maks	16 V	32 V	16 V	32 V	32 V	-32V / +32V		-32V / +32V	
Tryb śledzenia						0 ÷ ± 30 V		0 ÷ ± 30V	
Błąd śledzenia						± 20 mV		± 20 mV	
PRĄD									
Zakres	0 ÷ 2 A	0 ÷ 1 A	0 ÷ 4 A	0 ÷ 2 A	0 ÷ 2,5 A	0 ÷ 1A / 0 ÷ -1A	2 A	0÷-2,5A/0÷+2,5A	3 A
Raster	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA		1 mA	
Prąd maks	2,4 A	1,2 A	4,4 A	2,4 A	3 A	+1,2A / -1,2A	≈ 2,2 A	+3A / -3A	≈ 3,3 A
Tryb śledzenia						0 ÷ ± 1 A		0 ÷ ± 2,5 A	
Błąd śledzenia						± 2 mA		± 5 mA	
CHARAKTERYSTYKA STABILIZACJI NAPIĘCIA									
Napięciowy WS* (zmiana napięcia sieci ± 10%)	1 mV					1 mV	5 mV	1 mV	5 mV
Obciążeniowy WS (zmiana obciążenia 0 ÷ 100%)	2 mV					2 mV	10mV	2 mV	10 mV
Tętnienia	0,5 mV rms					1,5 mV rms	2 mVrms	1,5 mV rms	2 mV rms
(10Hz ÷ 20MHz)	5 mVp-p					10 mVp-p	20mVp-p	10 mVp-p	20 mVp-p
Odpowiedź na stan nieustalony	typowo 200 μs					typowo 200 μs		typowo 200 μs	
Współczynnik temp.	typowo 100 ppm/°C								
CHARAKTERYSTYKA STABILIZACJI PRĄDU									
Napięciowy WS (zmiana napięcia sieci ± 10%)	typowo 5 mA					typowo 15 mA		typowo 15 mA	
Obciążeniowy WS (zmiana obciążenia 0 ÷ 100%)	typowo 5 mA					typowo 10 mA		typowo 10 mA	
Tętnienia (10Hz ÷ 20MHz)	1 mA rms					1 mA rms		1 mA rms	
(wartości typowe)	5 mAp-p				10 mAp-p	5 mAp-p		5 mAp-p	
Współczynnik temp.	typowo 200 ppm/°C								
Wyświetlacz	2 x 16 LCD, podświetlany, wskaźniki stanu pracy, beeper								
Dokładność odczytu V **	± (0,2% + 2d)***					± (0,2% + 2d)		± (0,2% + 2d)	
Dokładność odczytu A **	± (0,5% + 5d)					± (0,5% + 5d)		± (0,5% + 5d)	
Napięcie wspólne	± 240 V DC								
Temperatura pracy	0°C do 40°C								
Temperatura składowania	-40°C do 70°C								
Wymiary	220 x 86 x 300 mm							213 x 132 x 398 mm	
Waga	ok. 4,5 kg		ok. 5,5 kg					ok. 8,2 kg	
Chłodzenie	Naturalne		Wymuszone - włącza się automatycznie, gdy oddawana moc przekracza ustaloną wartość						
Zasilanie AC 220V ± 10%	47 ÷ 63 Hz, 1A ok. 250 W		47 ÷ 63 Hz, 2A ok. 120 W		47 ÷ 63Hz, 2A ok. 150W	47 ÷ 63 Hz, 2A ok. 110W		47 ÷ 63 Hz, 4A ok. 250W	
Opcje	złącze szeregowe RS232								
Wyposażenie	instrukcja obsługi **po polsku**, kabel sieciowy, bezpiecznik								

* WS - współczynnik stabilizacji
** Dla wartości wyjściowej mniejszej niż 5% ustawionej, należy do podanej dokładności dodać 5 wartości ostatniej cyfry.
*** Format zapisu dokładności pomiaru: ± (% odczytu + wartość ostatniej cyfry)

- **Stabilizacja prądu i napięcia**
- **Ustawianie napięcia i prądu wyjściowego z dokładnością 12 - bitowego przetwornika C/A**
- **Podświetlany wyświetlacz LCD - matryca 2x16 segmentów - jednoczesny odczyt wartości napięcia i prądu.**
- **Kalibracja programowa**
- **Inteligentny system chłodzenia**
- **ZłączeRS-232 - opcja**
- **Akustyczna sygnalizacja (beeper) przeciążenia i zmiany trybu pracy**
- **Klawiatura numeryczna do bezpośredniego ustawiania parametrów wyjścia (tylko LPS-305)**
- **Przyciski ⇩("dół") i ⇧("góra") do łatwego ustawiania parametrów wyjściowych**

- **Jeden kanał wyjściowy 2- zakresowy - tylko LPS-301 i LPS-302**
- **Dwa kanały regulowane i napięcie dodatkowe (5V lub 3,3V) - tylko LPS-304 i LPS-305**

Model	LPS 301	LPS 302	LPS 303	LPS 304	LPS 305
Cena	630 zł + VAT	790 zł + VAT	890 zł + VAT	940 zł + VAT	1360 zł + VAT

KLASYCZNE

Nowoczesne zasilacze laboratoryjne!

Atrakcyjne ceny:
- **pojedyncze (30 V, 3 A) od 490 zł + VAT!**
- **potrójne (2x30 V, 2x3 A, 5 V-3 A) od 990 zł!**
- **o dużych prądach wyjściowych >10 A od 1150 zł + VAT**



Kilkanaście typów zasilaczy laboratoryjnych serii: PR, PS, PT, PTA
- **wyjście o niskim poziomie tętnień napięcia i prądu**
- **przełączalne tryby pracy wyjścia: obciążenie ciągłe i impulsowe (dynamiczne)**
- **możliwość łączenia wyjść zasilaczy podwójnych do pracy równoległej (!) i szeregowej**
- **szeroki zakres napięć wyjściowych i prądów (do 120 V, do 12 A)**

		Wyświetlacz	MODEL	Napięcie wyjściowe (V)	Prąd wyjściowy (A)
Seria PR	pojedynczy	analogowy	PR30-3	0 – 30	0 – 3
		cyfrowy	PR30-3D		
			PR30-3DD		
Seria PS	pojedynczy	analogowy	PS20-10	0 – 20	0 – 10
			PS30-6	0 – 30	0 – 6
			PS30-10	0 – 30	0 – 10
		cyfrowy	PS20-10DD	0 – 20	0 – 10
			PS30-6DD	0 – 30	0 – 6
			PS30-10DD	0 – 30	0 – 10

		Wyświetlacz	MODEL	Dodatkowe wyjście 5V/3A	Praca równoległa
Seria PT	potrójny	analogowy	PT30-3	0-30 Vx2 0-3 Ax2	Nie
			PT30-6	0-30 Vx2 0-6 Ax2	
			PT60-3	0-60 Vx2 0-3 Ax2	
		cyfrowy	PT30-3DD	0-30 Vx2	
			PT30-3QD	0-3 Ax2	
			PT30-6DD	0-30 Vx2	
			PT30-6QD	0-6 Ax2	
			PT60-3DD	0-60 Vx2 0-3 Ax2	

		Wyświetlacz	MODEL	Dodatkowe wyjście 5V/3A	Praca szeregowa równoległa
Seria PTA	potrójny	analogowy	PTA30-3	0-30 Vx2 0-3 Ax2	Tak
			PTA30-6	0-30 Vx2 0-6 Ax2	
			PTA60-3	0-60 Vx2 0-3 Ax2	
		cyfrowy	PTA30-3DD	0-30 Vx2	
			PTA30-3QD	0-3 Ax2	
			PTA30-6DD	0-30 Vx2	
			PTA30-6QD	0-6 Ax2	
			PTA60-3DD	0-60 Vx2	
			PTA60-3QD	0-3 Ax2	

MULTIMETRÓW METEX

20 typów multimetrów **METEX-NDN** w ciągłej sprzedaży ! **ATESTY GUM**

TYP FUNKCJA	M 3800 3 1/2 CYFR	M 3650 3 1/2 CYFRY	M 4650 4 1/2 CYFRY M 4650cr	M 3270 AUTOMAT	M 3650 D 3 1/2 CYFRY	M 3660 D M 3640D 3 1/2 CYFRY	M 3850 D AUTOMAT 3 3/4 CYFRY	M 3860 D AUTOMAT 3 3/4 CYFRY	M 3860 M AUTOMAT 3 3/4 CYFRY	M 4660 M 4640 4 1/2 CYFRY	ME 32 AUTOMAT 3 3/4 CYFRY
NAPIĘCIE STAŁE błąd podstawowy	200mV 2V +/-0,5% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,05% 20V 200V 1000V	300mV 3V +/-0,5% 30V 300V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	400mV 4V +/-0,3 % 40V 400V 1000V	400 mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V	400mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V	200mV 2V +/-0,05% 20V 200V 1000V	400mV 4V +/-0,5% 40V 400V 1000V
NAPIĘCIE ZMIENNE	200mV, 2V,20V,200V 700V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	---------- 3V,30V,300V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	400mV 4,40,400V 750V	400 mV 4,40,400V 750V	400mV 4,40,400V 750V	200mV 2,20,200V 750V	400mV 4,40,400V 750V
PRĄD STAŁY	20,200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,200mA 20A	200uA 2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	2mA 200mA 20A	400uA 4,40,400mA 4A,20A	---------- 40,400 mA 4A, 20A	400uA 4,40,400mA 4A,20A	2mA 20mA(4640A) 200mA,20A	4mA 400mA 20A
PRĄD ZMIENNY	20,200,uA 2,20,200mA 2A,20A	---------- 2,200mA 20A	-------- 2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	------ 2,200mA 20A	400uA 4,40,400mA 4A,20A	---------- 40,400 mA 4A , 20A	400uA 40,400mA 4A,20A	2mA 20mA(4640A) 200mA,20A	4mA 400mA 20A
OPORNOŚĆ	200 -ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	300-ohm 3k,30k,300k 3M,30M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	400 ohm 4,40,400k 4M , 40 M	400 ohm 4,40,400k 4M, 40 M	400 ohm 4,40,400k 4M, 40 M	200ohm 2,20,200k 2,20M	400 ohm 4,40,400k 4,40M
Pojemność	----	2000pF 200nF,20uF	2000pF 200nF,20uF	3nF 30nF,30uF	2,20,200nF 2,20,200uF	2,20,200nF 2,20,200uF	4,40,400 nF 4,40, 400 uF	4,40,400nF 4,40, 400 uF	4,40,400nF 4,40, 400uF	20nF,200nF 20uF,200uF	4nF 400nF
Indukcyjność	----	----	----	----	----	----	----	40mH 400mH	---------- ----------	---------- ----------	--------- ---------
Częstotliwość	----	20kHz 200kHz	20kHz 200kHz	3kHz,30kHz 300kHz,3MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz 1MHz(M3640D)	4,40,400kHz 4, 40 MHz	4,40,400kHz 4 MHz	4,40,400kHz 4, 40 MHz	20,200kHz,2M 20M(M4660A)	--------- ---------
Stany logic.	--------	------------	-----------	-----------	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	---------
Generator	----	----	----	----	----	----	----	TAK: 1,2,3,4, 5k;1,10,100Hz	TAK:1,2,3,4,5 10k;1,10,100Hz	TAK Tylko M4660	---------
Temperatura	----	----	-----	-----	-----	-30-1200 C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"	-30-1200C tylko M4660	0-1000 C sonda "K"
Test diody +ciągłość obwodu	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	dioda-NIE ciągłość-TAK	TAK	TAK	TAK
TRUE RMS ACV Pasmo w kHz	-------	--------	--------	---------	----------	TAK-20kHz 50kHz -sinus		TAK-20k 50kHz sinus	TAK-10kHz	----------	---------
RS 232c	------------	------------	TYLKO M4650 CR	----------	TAK + program	TAK + program	TAK - **program**	TAK + **program**	TAK + program	TAK+ program	TAK + program
FUNKCJE : HOLD/ AUTO. HOLD REL / CMP MIN / MAX DUAL DISPLAY DECYBELE	------ ------ ------ ------ ------	------ ------ ------ ------ ------	TAK TAK M4650cr TAK M4650cr ------ ------	TAK ------- ------- ------- -------	TAK AUTO H. TAK TAK TAK --------	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	UWAGA !!!! POMIAR: MOCY COSINUS fi kWh KOSZTY	UWAGA: PROGRAM POD DOS I WINDOWS 3xKROTNY wyświetlacz.	HOLD

... i OSCYLOSKOPÓW

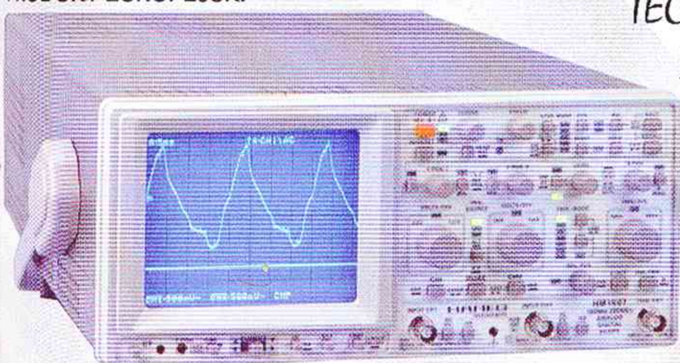
HAMEG Instruments

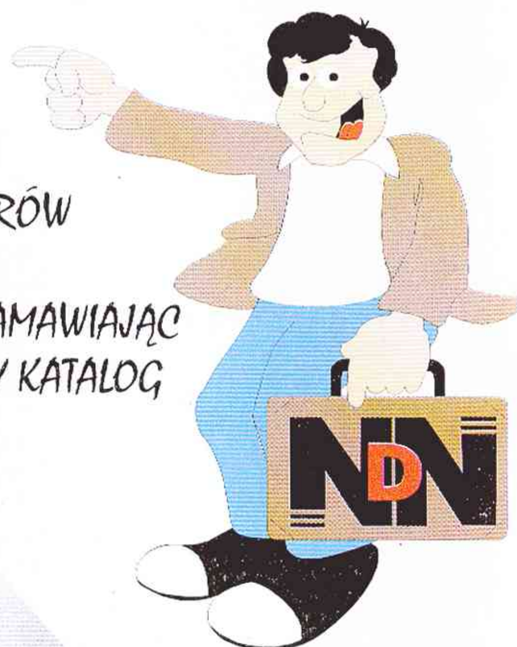
Oscyloskopy analogowo-cyfrowe o pasmie do 200 MHz, RS-232c - standard
a także: analizatory widma i generatory sygnałowe

NIEOSIĄGALNY DLA KONKURENCJI STOSUNEK CENY DO PARAMETRÓW TECHNICZNYCH!

SPRAWDŹ - ZAMAWIAJĄC BEZPŁATNY KATALOG

PRODUKT EUROPEJSKI



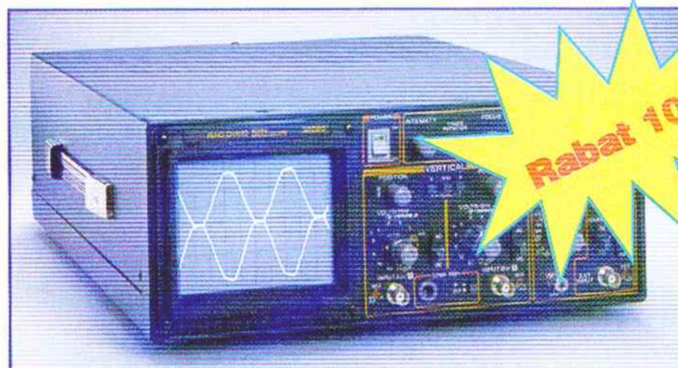


UWAGA! Artykuły techniczne na temat aparatury w INTERNECIE http://www.ndn.com.pl

NDN
02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96
http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

Partner handlowy firm: HAMEG Instruments

METEX® Tektronix HC



Rabat 10%



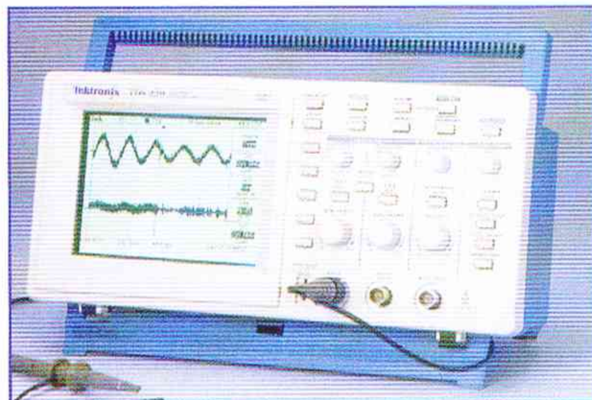
Rabat 10% do końca 1998 roku przy zakupie oscyloskopu HC-3502c z zasilaczem laboratoryjno-serwisowym: MS-9140, MS-9150 lub MS 9160.

ZESTAWY LABORATORYJNO - SERWISOWE METEX.
WSZYSTKO W JEDNYM: Generator, częstościomierz, zasilacze, multimetr
MS-9140: trzy zasilacze: 0÷30V/0÷2A, 15V/1A, 5V/2A częst. f=250 MHz
generator: 2MHz, multimetr 4 1/2 cyfry, łącze RS232c cena: 1520 zł
MS-9150: tak jak MS-9140, częstościomierz 1,3 GHz cena: 1680 zł
MS-9160: tak jak MS-9150, zasilacz 30V/3A, miernik True RMS,
generator 10 MHz cena: 2310 zł +VAT

OSCYLOSKOP HC-3502c - Najtańszy na rynku!!!
z dwuletnią gwarancją. Przebój roku 1996 i 1997 w Polsce!
1996 sprzedano 400 szt., 1997 sprzedano 470 szt.
20 MHz, dwa kanały, tester elementów, 1mV-20V/dz
Uwaga: dwie sondy na wyposażeniu. Cena 1350 zł+Vat

NOWOŚĆ!

OSCYLOSKOPY SERII HC-40,60,100 MHz anal-cyfrowe.
HC-5604: 40 MHz, dwa kanały, Read-out
HC-5804: 40 MHz, 20 Ms/sek (cyfrowy), RS 232c
HC-5606: 60 MHz, trzy kanały, (analogowy)
HC-5510: 100 MHz, trzy kanały, (analogowy)



OSCYLOSKOPY STACJONARNE TEKTRONIX
TDS210 - 60 MHz, 1Gs/s, RS232, Centronics
TDS220 - 100 MHz, 1Gs/s, RS232, Centron

OSCYLOSKOPY PRZENOŚNE
- bateryjne
THS 710 - 60 MHz
THS 720 - 100 MHz
THS 730 - 200 MHz





Stroboskop do 100.000 obr/min !

TACHOMETR DT-2236
(OPTYCZNO-STYKOWY)
REWELACYJNY TACHOMETR ZE ŚWIADECTWEM LEGALIZACJI URZĘDU MIAR!!!
Zakres optyczny: 5-100.000 obr/min
Zakres stykowy: 0,5-20.000 obr/min
Prędkość liniowa: 0,05-2000 m/min
Dokładność: 0,05 % + 1 cyfra
Waga 300g z baterią
Cena 580 zł +VAT
(zawiera opłatę legalizacyjną ważną 25 miesięcy)

METEX DG - Scope

Oscyloskop, analizator stanów logicznych, multimetr True RMS, częstościomierz -w jednym urządzeniu

① Oscyloskop - 20 MHz, 20 Ms/sek z funkcją repetitive
2 kanały, kursory, autosetup,
② Częstościomierz - 5 Hz ÷ 20 MHz
③ Multimetr - True RMS, automat, 3 3/4 cyfry
④ Analizator stanów - 8 kanałów, TTL, CMOS
⑤ Ekran CCFL - doskonała widoczność w ekstremalnych warunkach oświetleniowych.

UWAGA! sondy, akumulatory, futerał, holster, oprogramowanie Windows, zasilacz, kabel RS-232 - na wyposażeniu STANDARDOWYM

Cena: 2700zł + Vat

PROMOCJA 790 zł + VAT (22%)

Prezentujemy najnowszy produkt firmy BRYMEN!

BM837RS MULTIMETR PROFESJONALNY

z optycznym interfejsem RS-232C

Cechy szczególne:

- **Wyświetlacz LCD** – podświetlany, przełączany z 4 i 3/4 na 3 i 3/4 cyfry (40000/4000), 5 cyfr (99999) przy pomiarze częstotliwości + pomocniczy 4 cyfry (9999) co umożliwia jednoczesny pomiar dwóch wielkości (np. ACV + Hz), bargraf analogowy (43 segmenty)
- **Bardzo szybkie próbkowanie** – reżim 3 i 3/4 cyfry – 5 x/s, bargraf – 128 x/s!
- **TrueRMS** – pomiar rzeczywistej wartości skutecznej napięcia i prądu przemiennego w szerokim pasmie, w tym napięcia ze składową stałą (AC+DC TrueRMS)
- **Optyczny interfejs szeregowy** – RS-232 z pełną separacją
- **Oprogramowanie pod MS Windows 95**
- **Bardzo szybki test ciągłości obwodu** (czas zwłoki <150 µs)
- **Pomiar dBm** – z wyborem impedancji (4 ÷ 1200 Ω)
- **ADP** – specjalne wejście pomiarowe (R_W = 1000 MΩ), zakres 400 mV DC/AC. Umożliwia pracę miernika jako rejestrator
- **SORT** ™ – wprowadzona przez firmę BRYMEN funkcja umożliwiająca bardzo szybką selekcję
- **CREST** – pomiar wartości szczytowych bardzo krótkich impulsów (<0,8 ms)

Zalety techniczne:

- Wysoka dokładność i rozdzielczość (Tabela poniżej)
- Pomiar względny (Δ), względny procentowy (%), na jednostkę
- Pomiar automatyczny lub z wyborem podzakresów
- Bargraf przełączany na "0" w środku skali przy pomiarach %
- Rejestracja MAX, MIN, MAX-MIN, średniej – przy pomocy funkcji RECORD, CREST, SORT ™
- HOLD, MEMORY – pamięć stanu ekranu
- Automatyczne wyłączanie zasilania (pobór prądu tylko 20 µA)
- Programowalny filtr sieciowy 50/60 Hz
- Super zabezpieczenia na wszystkich zakresach pomiarowych: V–1000 V/780 V, µA mA/A – bezpieczniki wysokoenergetyczne 0,63 A/15 A (IR 200 kA/100 kA), pozostałe zakresy 600 V
- Spełnia normy bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej
- Zatwierdzenie typu GUM w Warszawie

Gwarancja 2 lata!

Tabela: BM837RS zakresy pomiarowe (podano najlepsze rozdzielczości, maksymalne zakresy, przeciętną dokładność)

POMIAR	DCV	ACV	DCV+ACV	DCA	ACA	R	G	C	f	DUTY
Rozdzielczość	1µV	10 µV	100 µV	0,01 µA	0,01 µA	1mΩ	0,01 nS	1 pF	0,001 Hz	0,1%
Maximum	1000 V	750 V	750 V	10 A	10 A	40 MΩ	400 nS	40 mF 4	4 MHz	99%
Dokładność	0,08%	0,8%	1,2%	0,2%	1%	0,3%	–	2%	0,002%	–

Pasmo: ACV do 50 kHz, DCV+ACV do 20 kHZ, ACA do 3 kHz



Ponadto oferujemy :

- Mierniki samochodowe BRYMEN-BM338, BM318
- Mierniki uniwersalne i cęgowe CHY, CIE – najszersza oferta krajowa
- Technikę lutowniczą Xytronic
- Narzędzia YYM
- Konektory izolowane, końcówki tulejkowe SGE
- Akcesoria

Pełna informacja **http://www.chelmnet.tpnet.pl/BIALL**



P. H. BIALL
Al. Grunwaldzka 216, 80-266 Gdańsk
tel. 345 27 86, 345 35 30,
tel./fax (058) 346 05 26
e-mail: BIALL@vena.telbank.pl

Dystrybutor lokalny:
F.H. GEWA,ul. Wolności 386/2,
41-800 ZABRZE
fax (032) 271 09 19
tel. (032) 278 44 35

✓ **Dostępne w sklepach elektronicznych w całym kraju**
✓ **Wysyłamy nieodpłatnie ofertę**
✓ **Prowadzimy sprzedaż wysyłkową**

NOWOŚCI NA RYNKU POLSKIM

DAGATRON®

Generator m.cz. typ 7101



* 2 przyrządy w jednej obudowie: generator i licznik częstotliwości
* Zakres częstotliwości 10 Hz do 1 MHz w 5 podzakresach
* Przełącznik z wewnętrznym (6 cyfr) i zewnętrznym odczytem częstotliwości (10 MHz)
* Zniekształcenia <0,5%
* Wyjścia o stałej częstotliwości 400 Hz i 1 kHz
* Zmienny poziom na wyjściu (4 zakresy) regulacja tłumienia i amplitudy
* Stałość częstotliwości przebiegów
* Przebieg sinusoidalny i prostokątny
* Wyświetlacz: zielony typu LED, 6-cyfrowy
* Zakres częstotliwości licznika 10 Hz do 10 MHz
* Wymiary: 240x270x90 mm * Masa: ok. 2,5 kg

Generator funkcyjny typ 7202

* 4 przyrządy w jednej obudowie:
  - przemiatanie częstotliwości (sweep),
  - generator funkcyjny,
  - generator impulsowy,
  - licznik częstotliwości
* Uniwersalne przebiegi na wyjściu:
* Cztery przyrządy w jednej obudowie:



  - przemienieanie częstotliwości (sweep),
  - generator funkcyjny,
  - generator impulsowy, – licznik częstotliwości
* Uniwersalne przebiegi na wyjście:
  - sinusoida, – prostokąt, – trójkąt,
  - z regulowanym czasem narastania (ramp),
  - impulsowy, – piła, – poziom stały (DC)
* Zakres częstotliwości 0,02 Hz do 2 MHz w 7 podzakresach
* Przełącznik z wewnętrznym (6 cyfr) i zewnętrznym odczytem częstotliwości do 10 MHz
* Wewnętrzna i zewnętrzna regulacja szerokości przemiatania od 1:1 do 100:1
* Małe zniekształcenia dla przebiegu sinusoidalnego <1% od 10 Hz do 100 kHz
* Zmienna symetria przy generowaniu piły i przebiegów impulsowych
* Wyjście przebiegu prostokątnego o poziomach TTL i CMOS
* Regulacja poziomu składowej stałej DC
* Regulacja poziomu wyjściowego przy użyciu tłumika 20 dB oraz regulacja amplitudy

Uniwersalne częstościomierze typ 7023 i 7025

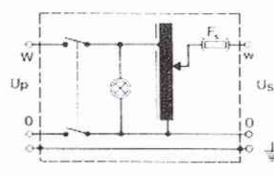
* 9-cyfrowy wyświetlacz typu LED z rozdzielczością 0,01 mHz w 1 sek.
* Możliwość współpracy z komputerem PC poprzez szeregowe złącze (interface) RS-232C
* Sterowany mikroprocesorowo
* Zakresy pomiarowe częstotliwości:
  0,1 Hz do 150 MHz – wejście A, B
  50 MHz do 1,5 GHz – wejście C (tylko 7023)



* Regulacja poziomu synchronizacji dla wejścia A
* Rozdzielne lub wspólne wybieranie trybów pracy dla wejść A i B
* Pomiar okresu i zliczanie, ciągłe na wejściu A
* Pomiary przesunięcia między sygnałem A i B oraz ich stosunku A/B
* Wybór nachylenia dla wejść A i B
* Funkcja samosprawdzania, pozwalająca na automatyczną diagnostykę różnych funkcji częstościomierza
* Wybieranie funkcji i okresu bramki metodą półautomatyczną (scanning) przez wciśnięcie na określony czas przycisku
* Filtr dolnoprzepustowy (100 kHz, -3 dB) do eliminacji zakłóceń przy pomiarach małych częstotliwości
* Tłumik wejściowy (1/1, 1/10)
* Funkcja zatrzymywania wyników na wyświetlaczu (DATA HOLD)

Autotransformatory laboratoryjne napięcia przemiennego





* Standardowe autotransformatory laboratoryjne wyposażone są w:
  - wyłącznik sieciowy
  - lampkę sygnalizacyjną w uzwojeniu pierwotnym
  - bezpiecznik w uzwojeniu wtórnym
* Prąd obciążenia 5, 7 lub 13 A max.

Ponadto oferujemy:
* autotransformatory do pracy ciągłej
* jedno- i trójfazowe autotransformatory przemysłowe bez obudowy
* jedno- i trójfazowe autotransformatory z napędem elektrycznym
* trójfazowe autotransformatory w obudowie

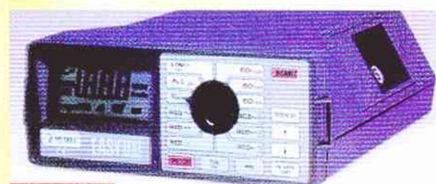
WIELOFUNKCYJNE, MIKROPROCESOROWE MIERNIKI PARAMETRÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH



METREL



mierzy:
❑ czas wyzwalania wyłącznika różnicowoprądowego ❑ napięcie dotykowe ❑ prąd wyzwalania wyłącznika różnicowoprądowego I_D, napięcie przemienne U_{L-PE} ❑ częstotliwość ❑ automatyczna zamiana polaryzacji przewodów L i N ❑ test wyłączników różnicowoprądowych zwykłych i selektywnych z wyborem prądu pomiarowego: I_{DN} (10/30/100/300/500 mA), $2I_{DN}$, $5I_{DN}$. 500 komórek pamięci wyników pomiarów z kodem punktu i obiektu pomiarowego ❑ interfejs RS-232C (standard) ❑ wyświetlacz ciekłokrystaliczny 3 i 1/2 cyfry ❑ zasilanie: 4 baterie 1,5 V, R14 automatyczne wyłączenia zasilania ❑ ergonomiczna obudowa. W standardowym wyposażeniu kabel pomiarowy z wtykiem sieciowym.



Mierzy:
❑ rezystancję izolacji 250, 500, 1000 V ❑ małą rezystancję–ciągłość obwodów ❑ parametry wyłączników różnicowo-prądowych ❑ rezystancję pętli zwarcia ❑ rezystancję uziemienia RE ❑ napięcie dotykowe
Posiada wyświetlacz ciekłokrystaliczny 3 i 1/23 cyfry
Zasilanie 3x1,5 V baterie alkaliczne IR14



Posiada wszystkie funkcje miernika EASY TEST
Dodatkowo:
❑ pomiar impedancji pętli zwarcia ❑ pomiar napięcia i częstotliwości sieci ❑ pomiar prądu przemiennego dodatkową sondą prądową ❑ pomiar kolejności faz ❑ pomiar rezystywności gruntu metodą czteropunktową ❑ interfejs RS232 ❑ pamięć 500 komórek

Przenośne oscyloskopy cyfrowe z ekranem LCD

Tektronix



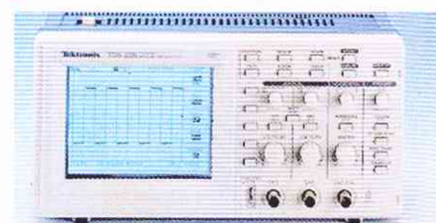
Seria przyrządów TekScope THS700 łączy w podręcznej, odpornej na uszkodzenia obudowie cechy cyfrowego oscyloskopu oraz cyfrowego miernika uniwersalnego rzeczywistej wartości skutecznej (true RMS). Oscyloskop i miernik mogą być używane równocześnie i niezależnie od siebie.

Najważniejsze parametry serii THS 700:
* 2-kanałowy oscyloskop z niezależnymi przetwornikami A/D
* Zakres czułości pionowej 5 mV-50 V/podz.
* Rekord o długości 2500 próbek w każdym kanale
* Rejestracja impulsów zakłócających o szerokości do 8 ns
* Wyzwalanie ze źródła zewnętrznego, sygnałem wizyjnym, impulsem, wyzwalanie z późnieniem
* Pomiar napięcia stałego 400 mV-880 V, napięcia zmiennego 400 mV-640 V
* Pomiar oporności od 400 Ω-40 MΩ, kontrola diód i ciągłosci obwodów
* Pamięć 10 przebiegów i 10 wskazań miernika
* 3-letnia gwarancja

Parametry techniczne	THS710A	THS720A	THS730A	THS720P
Szerokość pasma	60 MHz	100 MHz	200 MHz	100 MHz
Próbkowanie w każdym kanale	250 MS/s	500 MS/s	1 GS/s	500 MS/s
Zakres podstawy czasu	10 ns-50 s/działkę	5 ns-50 s/działkę	2 ns-50 s/działkę	5 ns-50 s/działkę
Pomiar harmoniczny	–	–	–	Tak
Pomiar i statystyka mocy	–	–	–	Tak

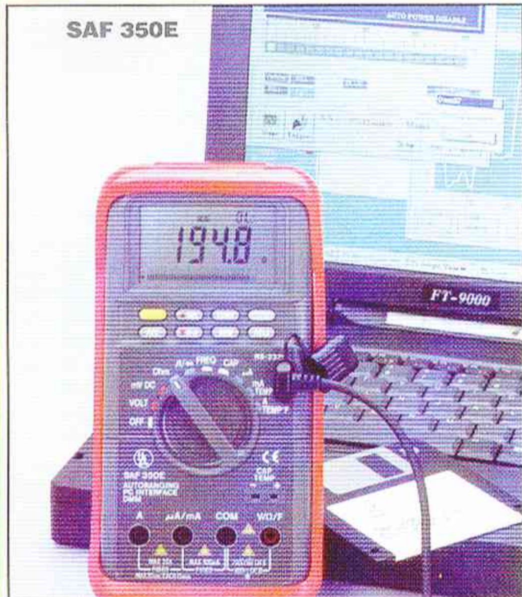
Modele TDS 210 i TDS 220

❑ Dwa kanały, system kursorów, autoset
❑ Ekran 4,3" z regulacją kontrastu, menu, help
❑ Maksymalna częstotliwość: 100 MHz (TDS 220), 60 MHz (TDS 210)
❑ Prędkość próbkowania: 1 GS/s w każdym kanale, dwie podstawy czasu: 5 ns/dz,5 s/dz, tryb Zoom
❑ Dwie pamięci przebiegów (2500 punktów) i pamięć 5 ustawień ekranu (setup-u)
❑ Automatyczny pomiar: okresu, częstotliwości, wartości skutecznej, średniej i międzyszczytowej
❑ Pomiar krótkotrwałych impulsów (10 ns)
❑ Wiele typów wyzwalania (w tym video), możliwość obserwacji sygnału wyzwalającego
❑ Operacje arytmetyczne, interpolacja, tryb YT i XY
❑ Interfejsy: RS-232C, GPIB, Centronics
❑ Wymiary: 305x151x110 mm, masa 1,9 kg (z wyposażeniem 2,2 kg)



MER SERWIS
ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY S.C.
ul. Gen. Wł. Andersa 10, 00-201 Warszawa
tel./fax (0-22) 831-25-21, 831-42-56, 635-82-54

WYŁĄCZNY I BEZPOŚREDNI IMPORTER, DYSTRYBUCJA, WŁASNY SERWIS WYROBÓW FIRM METER I DAGATRON



MULTIMETR CYFROWY SAF 350E Z INTERFEJSEM RS-232C

- Podwójny wyświetlacz: LCD 3 i 3/4 cyfry, 3 i 1/2 cyfry, bargraf
- Maksymalne wskazanie 3999 (19999 – przy pomiarze f)
- Pomiar: AC/DCA (0,1 µA-20 A), AC/DCV (od 100 µV), R (40 MΩ), f (2 MHz), C (10 pF÷400 µF), T (–40-1000°C)
- Test diody i ciągłości obwodu (beeper)
- Automatyczna/ręczna zmiana zakresów pomiarowych
- Data/Auto/Max/Min Hold, pomiar względny, stany logiczne, automatyczne wyłączenie zasilania
- 8 pamięci wyników pomiarów
- Dokładność podstawowa 0,3%
- Test bezpieczników przyrządu
- Interfejs RS-232C, oprogramowanie MS DOS/Windows 95
- W komplecie sonda temperaturowa, obejma gumowa
- *Cena: 278,- zł**

MULTIMETR CYFROWY SAF-310S

- Wyświetlacz LCD 3 i 1/2 cyfry, wysokość cyfr 19 mm
- Pomiar: AC/DCV, AC/DCA (10 A), R (20 MΩ)
- Test diody i ciągłości obwodu z sygnalizacją akustyczną
- Dokładność podstawowa 0,5% (przy pomiarze napięcia stałego)
- Szybkość pomiaru 2-3 pomiary na sekundę
- Wielofunkcyjna obejma gumowa
- Zasilanie: bateria 6F22 (9 V)
- *Cena: 89,- zł**

MULTIMETR CYFROWY SAF-3400

- Wyświetlacz LCD 3 i 3/4 cyfry (4 i 1/2 cyfry przy pomiarze częstotliwości), bargraf analogowy
- Maksymalne wskazanie 1999 (19999 przy pomiarze częstotliwości)
- Pomiar: AC/DCA (10/20 A), AC/DCV, hFE (od 100 µV), R (do 20 MΩ), f (do 1 MHz), (10 pF-5 µF),
- Test diody, baterii (1,5 V; 9 V) i ciągłości obwodu
- Ręczna zmiana zakresów pomiarowych (automatyczna dla pojemności i częstotliwości)
- Funkcje Data/Auto/Max/Min Hold, pomiar względny
- Timer z osobnym wyświetlaczem
- Automatyczne wyłączenie zasilania
- Dokładność podstawowa 0,5% (przy pomiarze napięcia stałego)
- Zabezpieczenie zakresów prądowych za pomocą szybkich bezpieczników ceramicznych
- Sygnalizacja akustyczna niewłaściwego przyłączenia przewodów pomiarowych
- Wielofunkcyjna obejma gumowa
- *Cena: 142,- zł**

Wyłączny i bezpośredni importer przyrządów firmy SAFTEC

LABIMED® Sp. z o.o.



MULTIMETR CYFROWY SAF-320F

- Wyświetlacz LCD 3 i 3/4 cyfry, bargraf analogowy, wysokość cyfr 20,4 mm
- Maksymalne wskazanie 3200
- Pomiar: AC/DCA (10/20 A), AC/DCV, R (do 30 MΩ), f, T (–40-1000°C), hFE
- Test diody i ciągłości obwodu (beeper)
- Automatyczna zmiana zakresów pomiarowych
- Funkcje Data Hold i Range Hold
- Zabezpieczenie zakresów prądowych za pomocą szybkich bezpieczników ceramicznych
- Dokładność podstawowa 0,5% (przy pomiarze napięcia stałego)
- Automatyczne wyłączenie zasilania
- Wielofunkcyjna obejma gumowa
- Zasilanie: 2 baterie R6 (1,5 V)
- *Cena: 134,- zł**

* Ceny podano w PLN bez podatku VAT (22%)

NOWA LINIA OSCYLOSKOPÓW – NOWE FUNKCJE – LEPSZE PARAMETRY – ELEGANCKIE WZORNICTWO



IMPORT BEZCŁOWY
SPECJALNA OFERTA DLA SZKÓŁ I UCZELNI

Ceny bez podatku VAT (22%)

Oscyloskopy analogowe

OS-5100A,	100 MHz, 3 kanały	4200 zł
OS-5060A,	60 MHz, 2 kanały	3300 zł
OS-5040A,	40 MHz, 2 kanały	2590 zł
OS-5020,	20 MHz, 2 kanały	1580 zł

Oscyloskopy analogowe typu READ OUT

OS-5100RA,	100 MHz, 4 kanały	5250 zł
OS-5100RB,	100 MHz, 2 kanały	4500 zł
OS-504RD,	40 MHz, 2 kanały	3350 zł
OS-502RB,	20 MHz, 2 kanały	2750 zł

Oscyloskopy analogowo-cyfrowe

OS-3060D, 60 MHz, 20 MS/s	6750 zł
OS-3040D, 40 MHz, 20 MS/s	5800 zł
OS-3020D, 20 MHz, 20 MS/s	4600 zł
LS-3000 oprogramowanie	260 zł

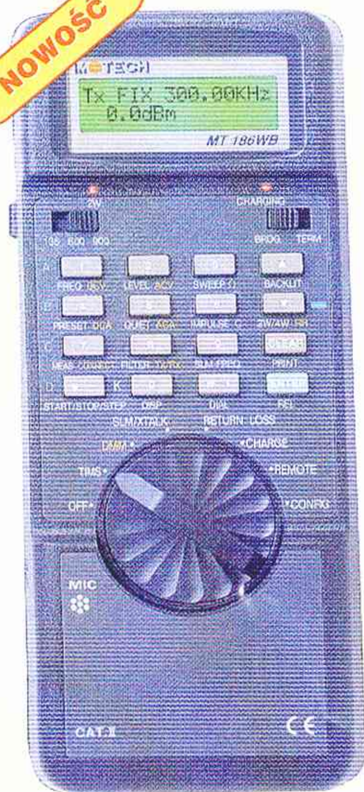
LABIMED® Sp. z o.o.

02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642 16 23,
tel. (0-22) 642 19 73



LG PRECISION

PRZENOŚNE SZEROKOPASMOWE TESTERY TELEKOMUNIKACYJNE



MT-186 eWB

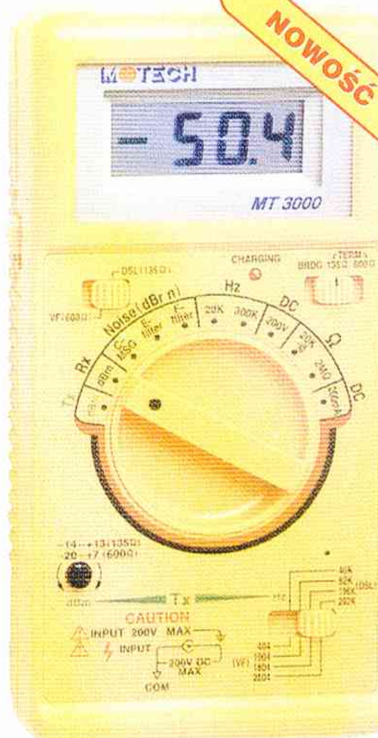
- Programowany generator sygnału sinus 40 Hz÷300 kHz, ±0,01%
- Precyzyjny częstościomierz **40 Hz÷300 kHz**
- Miernik poziomu – 80÷+16 dBm, ±0,1 dBm

Mierzy:
poziom szumu: szumu z sygnałem (1004/820 Hz), szumu do uziemienia, stosunku sygnału do szumu, szumy impulsowe i fazowe (pomiar 3-poziomowy), straty odbiciowe i przesłuchy

- Tryb TIMS
- Rwe = 135 Ω/600 Ω/900 Ω
- Multimetr cyfrowy
  napięcie stałe/przemienne, prąd przemienny, rezystancja i prąd w pętli, pojemność
- Aparat telefoniczny z wybieraniem DTMF, impulsowym i MF
- Interfejs RS-232C. Filtry: C-psofometryczny D, E i F
- Zasilanie akumulatorowe, trzy tryby ładowania
- Cena: 14 800 zł (z kompletem akcesorii)

MOTECH

- Generator sygnału sinus 40, 80, 96 150 kHz (MT-2500), 292 kHz (MT-3000) z regulacją poziomu od +13 do –20 dBm, Rwy 135/600 Ω
- Częstościomierz do 200 kHz (MT-2500), do 300 kHz (MT-3000)
- Miernik poziomu od –60 do 8 dBm, Rwe 135/600 Ω
- Pomiar szumu od – 80 do +0 dBm
- Test linii HDSL, ADSL i ISDN
- Filtry: psofometryczny, typu E, F
- Multimetr cyfrowy U (200 V), R (20 kΩ, 2 MΩ), I (200 mA), f (300 kHz)
- Zasilanie: 9 V, bateryjne lub akumulatorowe
- Dialer DTMF (opcja)
- Cena: 2750 zł (MT-2500), 2950 zł (MT-3000)



MT-3000

W ofercie również testery telekomunikacyjne: AR185T, AR186TE/R, AR188TE

LABIMED® Sp. z o.o.
02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23,
tel. (0-22) 642-19-73

Ceny bez podatku VAT(22%)

Zasilacz PPS



Programowane zasilacze laboratoryjne serii PPS

- 21 modeli zasilaczy o napięciach wyjściowych od 8 do 250 V
- Wersje o prądzie wyjściowym do 20 A. Programowanie napięcia i prądu
- Wersje typu Dual Range i podwójne. Zdalna stabilizacja napięcia na obciążeniu
- Regulacja napięcia i prądu wyjściowego za pomocą zewnętrznego napięcia
- Praca przy połączeniu zasilaczy szeregowym i równoległym (wersje podwójne)
- Kalibracja z klawiatury lub komputera. Inteligentny system chłodzenia. Standardowy interfejs GPIB, oprogramowanie (opcja)

Zasilacz LPS



Programowane zasilacze laboratoryjne serii LPS

- Programowanie prądu i napięcia wyjściowego
- Napięcie wyjściowe 0÷30 V; prąd wyjściowy do 3 A (zależnie od wersji)
- Podświetlany wyświetlacz graficzny
- Jednoczesne wyświetlanie napięcia i prądu wyjściowego
- Kalibracja z klawiatury lub z komputera .
- Praca typu Dual Range (tylko w modelach LPS 301 i 302)
- Interfejs RS-232C (opcja), oprogramowanie (opcja)

  Ceny od 690 zł + 22% VAT

Generator FG-506



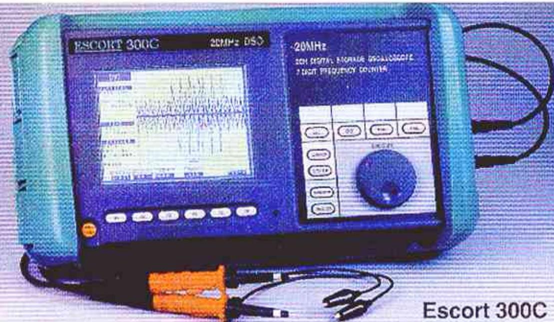
Inteligentne generatory funkcyjne

Generatory FG-506/FG-513

- Zakres częstotliwości 2 Hz - 6 MHz (FG-506), 2 Hz - 13 MHz (FG-513)
- Sygnały: prostokątny, trójkątny, TTL, piła, sinus
- Częstościomierz: 6 i 1/2 cyfry (100 MHz) z tłumikiem (x1, x20) i filtrem dolnoprzepustowym
- Przemiatanie liniowe i logarytmiczne
- Ciągła regulacja: symetrii, współczynnika wypełnienia impulsu i offsetu
- Tryby pracy: ciągły, wyzwalanie, bramkowanie, zegar i zewnętrzna modulacja

Generator funkcyjny FG-503

- Zakres częstotliwości 10 mHz - 3 MHz, zniekształcenia poniżej – 60 dB
- Sygnały sinusoidalny, prostokątny, trójkątny, piła; synteza cyfrowa (DDS)
- Amplituda sygnału wyjściowego od 40 mVpp do 20 Vpp
- Przemiatanie liniowe lub logarytmiczne
- Zewnętrzna modulacja AM, wyjście synchroniczne, regulacja offsetu
- Złącze RS-232C, oprogramowanie (opcja), częstościomierz 200 MHz (opcje)



Przenośne oscyloskopy cyfrowe serii 300

zawierają:
- **Oscyloskop cyfrowy** : dwa kanały, 20 MHz, 20 MS/s, odchylanie pionowe: CH1, CH2, DUAL, ADD, SUB i X-Y, automatyczny setup, 20 pamięci przebiegów, kursory: ΔV, ΔT, 1/ΔT, Vp-p. ■ **Multimetr cyfrowy** (320C): automatyczna zmiana zakresów, maksymalne wskazanie wyświetlacza 4000, True RMS, DC/ACA, DC/ACV, R, test diody. ■ **Analizator stanów logicznych** (320C): 8 kanałów, 20 MHz, TTL/CMOS, tryb czasowy, tryb stanów, sonda analizatora w wyposażeniu dodatkowym. ■ **Częstościomierz**: 1 Hz...20 MHz, wyświetlacz 7 cyfr, pomiar okresu. ■ Wyświetlacz podświetlany: CCFL, zasilanie: sieciowo-akumulatorowe NiCd (320C), interfejs optyczny RS-232C, Centronix, oprogramowanie pod MS Windows, obejma gumowa, neseser, masa 2 kg. **cena: 4200 zł (320C); 2800 zł (300C)**



Multimetr cyfrowy EDM-3150

- Podwójny wyświetlacz 5 i 1/2 cyfry z bargrafem i podświetleniem ■ DCV z rozdzielczością 1 µV i dokładnością 0,01% ■ DCA z rozdzielczością 100 nA i dokładnością 0,05% ■ AC + DC True RMS w zakresie 20 Hz...100 kHz
- Pomiar rezystancji pojemności, temperatury, częstotliwości, dBm
- Pomiar względny, wartość minimalna, maksymalna, średnia . Testy: diody, ciągłości ■ Interfejs optyczny RS-232C (standard), GPIB (opcja).

cena: 2950 (EDM-3150), 3250 (EDM-3150G)

Miernik pojemności EDC-128

- Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry
- Pomiar w zakresie 0,1 pF÷50 mF
- Dokładność ±1%, ±4 cyfry
- Funkcja komparatora z 10 pamięciami wartości granicznych HI/LO
- Pomiar względem wzorca
- Wartość maksymalna, minimalna, średnia ■ Interfejs RS-232C
- Funkcja określania tolerancji kondensatorów **cena: 350 zł**





Multimetr-kalibrator Escort-2000

generuje i jednocześnie mierzy sygnały:
■ **Źródła: napięciowe** 0...1,5 V lub 0...15 V (±0,03%) prądowe 0...25 mA (±0,03%) ■ **Generator sygnału prostokątnego**: 28 częstotliwości 0,5...4800 Hz, regulacja szerokości i współczynnika wypełnienia impulsów (przy 256 skokach), regulowana amplituda sygnału wyjściowego: poziomy 5 V, ±5 V, 12 V i ±12 V ■ **generator sygnału schodkowego (SCAN)**: Programowanie amplitudy sygnału, liczby schodków (1-16) i czasu trwania schodka (0...99 s). Różne tryby pracy, 16 pamięci. ■ **Generator przebiegu piłokształtnego (RAMP)**: Programowanie amplitudy sygnału i nachylenia zbocza (999 kroków). Różne tryby pracy, 16 pamięci. ■ **Multimetr**: Podwójny podświetlany wyświetlacz z maks. wskazaniem 40000. Pomiar: R (400 Ω...40 MΩ), DC/ACV, DC/ACA, AC+DC, TrueRMS, temperatury, częstotliwości współczynnika wypełnienia i szerokości impulsu, wartości maks/min/śred. Test diody i ciągłości, Data Hold. ■ Interfejs RS-232C, oprogramowanie (opcja), sonda temp. (opcja)
cena: 1190 zł

przyrządy pomiarowe firmy ESCORT

LABIMED® Sp. z o.o.

02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23, tel. 642-19-73

2 lata gwarancji

Ceny bez podatku VAT 22%

Wszystkie przyrządy mają świadectwo typu GUM

Multimetry cyfrowe 95T, 95 i 97



Escort 95T

■ Podwójny wyświetlacz LCD 4 i 3/4 cyfry, bargraf, podświetlenie. Maksymalne wskazanie 40000 lub 4000, 99999 przy pomiarze częstotliwości. ■ Jednoczesny pomiar dwóch parametrów sygnału ■ Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej sygnałów przemiennych na tle składowej stałej (AC + DC True RMS) w paśmie 45 Hz.. 20 kHz (funkcja dostępna tylko w modelach Escort 95T i 97) ■ Duża rozdzielczość 1 µV (AC/DCV) i dokładność: 0,06% ■ Ponadto pomiar: • rezystancji: 0,1 Ω...40 mΩ • pojemności: 1 pF...10 mF • częstotliwości: 0,001 Hz...10 MHz • współczynnika wypełnienia impulsów: 0,1...99.9% (*) • szerokości impulsów: 0,1 ms...2 s • konduktancji do 40 nS/100 GΩ • temperatury: –40...+1372°C (*) • dBm przy 20 standardowych wartościach impedancji 4 Ω...1200 Ω (*) • współczynnika szczytu ■ Wbudowany generator impulsów prostokątnych z wyborem częstotliwości i regulacją współczynnika wypełnienia impulsów ■ Rejestracja wartości minimalnej, maksymalnej i średniej z serii pomiarów oraz momentu ich wystąpienia, timer. Pomiar względny ■ Interfejs RS-232C z optozłączem (przewód, oprogramowanie – wyposażenie dodatkowe) ■ Sonda temperaturowa typu K (*) (wyposażenie dodatkowe).

(*) – funkcje dostępne tylko w modelu Escort 97
(**) – funkcja dostępna tylko w modelach Escort 95T i 97

cena: 550 (95), 590 (95T), 850 (97)





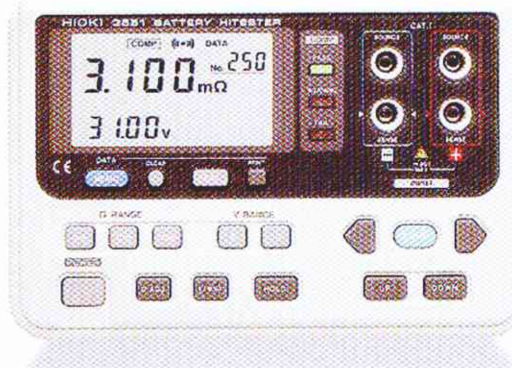
Mierniki RLC

■ Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry z podświetleniem ■ Pomiar 2 lub 4 przewodowy (tylko w ELC-3131D) ■ Rezystancja 1 mΩ...10 MΩ ■ Pojemność 0,1 pF...10 mF ■ Indukcyjność 1 µH...10000 H ■ Dobroć, tanges kąta stratności ■ Częstotliwości pomiarowe: 120 Hz i 1 kHz ■ Pomiar względny, tolerancja, wartość maksymalna, minimalna ■ Automatyczna kalibracja . Dokładność podst. 0,3% (ELC-3131D). 0,7% (ELC-131D)
cena: 600 zł (131D); 1350 zł (3131D)

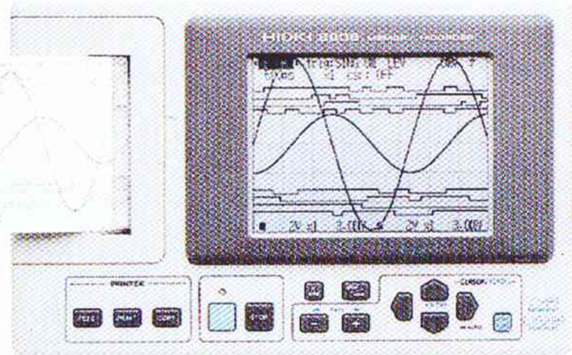
HIOKI



REJESTRATOR WILGOTNOŚCI 3625



TESTER AKUMULATORÓW 3551



REJESTRATOR 8806



MIERNIK IMPEDANCJI 3531

REJESTRATOR WILGOTNOŚCI MODEL 3625

- Przyrząd mierzy wilgotność względną w zakresie od 10% do 95% z dokładnością 3% oraz temperaturę w zakresie od -20°C do 80°C z dokładnością 0,5°C i wybieraną częstotliwością próbkowania od 10 s do 60 min.
- Graficzno-numeryczny wyświetlacz LCD o rozdzielczości 0,1% RH/0,1°C umożliwia jednoczesny pomiar i ciągłą obserwację zmian mierzonych parametrów w czasie rzeczywistym jak i historii tych zmian (funkcja REPLY).
- Przyrząd wyznacza (wyświetla) punkt rosy alarmując o możliwości kondensacji pary wodnej na urządzeniach.
- Dzięki zmianie osi wykresów można min. obserwować trendy zmian w skali od godziny do miesiąca, a dzięki systemowi kursorów odczyt parametrów dowolnego punktu wykresu
- Współpraca przyrządu z kartami pamięci SRAM (do 4MB) umożliwia wygodne przechowywanie do 17129 danych o temperaturze, wilgotności i zakresach komparacji pochodzących z różnych miejsc (256 plików) oraz ich przenoszenie do komputera i innych urządzeń.
- Wbudowany standardowo interfejs RS-232C umożliwia również zdalne sterowanie przyrządem a dołączone standardowo profesjonalne oprogramowanie HTD GRAPH obróbkę cyfrową, prezentację graficzną i wydruk zebranych danych oraz wykresów a także sterowanie procesami technologicznymi.
- Producent dostarcza na życzenie certyfikaty kalibracji urządzenia. Możliwa jest również kalibracja przyrządu przez użytkownika przy pomocy wzorców wilgotności 33% i 75% (roztworów nasyconych soli).
- Urządzenie jest zasilane z baterii alkalicznych (6xLR6) lub dołączonego zasilacza.
- Spełnia wymagania standardu bezpieczeństwa: IEC1010-1 i EMC: EN55011, EN50082-1.
- Wymiary przyrządu: 124mm x 172mm x 47mm, masa:470g

TESTERY AKUMULATORÓW 3550/3551/3555

- Określają na podstawie zadanych kryteriów stan akumulatora bez konieczności wyłączania zasilanego z niego urządzenia
- Mierzą metodą 4-przewodową rezystancję wewnętrzną akmulatora w zakresach: 3mΩ/30mΩ/300mΩ (model 3551); 30mΩ/300mΩ/3Ω (model 3550), 300mΩ/3Ω/30Ω (model 3555) z dokładnością +/-0,8%
- Mierzą napięcie do 30V z dokładnością +/-0,1% oraz temperaturę w zakresie -10°C do +60°C z dokładnością +/-0,5% (3550, 3551)
- Pamiętają 250 zestawów wyników (500 wielkości) i zakresy porównania
  - Model 3551- sprawdza akumulatory odużej pojemności np. ołowiowe
  - Model 3550 - sprawdza akumulatory o średnich pojemnościach np. żelowe bezobsługowe stosowane w UPS-ach.
  - Model 3555 - sprawdza akumulatorki i ich pakiety o małych pojemnościach np. stosowane w telefonach, laptopach, kamerach video.
- Współpracują poprzez interfejs Centronix z termiczną drukarką cyfrową 9203 drukującą wyniki pomiarów, statystykę, histogramy oraz wykresy.
- Duży wyświetlacz LCD, małe wymiary, masa i zasilanie bateryjne czynią urządzenia przydatnymi również do pracy w terenie.

REJESTRATORY 8806

- Rejestrują jednocześnie 2 kanały analogowe i 8 cyfrowych z rozdzielczością 9 bitów i częstotliwością próbkowania 400 kS/s w korelacji z wbudowanym zegarem.
  - na papierze termicznym z prędkością od 1ms/dz do 1h/dz
  - w trybie "do pamięci" z prędkością od 200μs/dz do 2 min/dz
- Wykorzystują pamięć 64kB dla pracy jednokanałowej i 32kB dwukanałowej
- Posiadają bogate możliwości obróbki cyfrowej sygnału w tym statystycznej, graficznej i widmowej
- Zapis wyzwalany jest poziomem analogowym, sygnałami cyfrowymi i ich kombinacjami, zegarem, zakłóceniami sieci 220V/50Hz itp.
- Umożliwiają odczyt przy pomocy kursorów, rejestrację wartości skutecznej, zapis X-Y, wyświetlanie komentarzy i ustawianie alarmów
- Duży podświetlony ekran LCD, uniwersalne zasilanie, współpraca z kartami SRAM, niewielkie wymiary i masa czynią urządzenia przydatnymi również do pracy w terenie.

MIERNIK IMPEDANCJI 3531

- Pomiar: czternastu wielkości w następujących zakresach: |Z|, R, X: 10,000mΩ–200,00MΩ; |Y|, G, B: 5,0000nS–99,999S; L: 38,00μH –750,00kH; C: 0,3200pF–370,00mF; D: 0,0001–9,99999; Q: 0,1–999,99; Θ: -180°÷+180° z dokładnością podstawową ±0,08% i wybieraną częstotliwością próbkowania
- Płynnie zmieniany (w trakcie pomiaru) zakres częstotliwości pomiarowych od 42 Hz ÷ 5MHz
- Możliwość pracy przy stałym wymuszeniu prądowym i napięciowym
- Pamięć nastaw oraz funkcja komparatora (HI, LO, IN, AND)
- Wiele dodatkowych funkcji wybieranych dotykowo z menu ekranowego
- Wbudowane izolowane elektrycznie interfejsy RS-232C (standard) i GPIB (opcja).

02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23, tel. (0-22) 642-19-73

LABIMED® Sp. z o.o.

Bezbolesne operacje z Video Doctorem

System samodiagnozujący Video Doctor,
dostępny w magnetowidzie W903Y,
pomoże Ci wykonać nawet najtrudniejszą operację.
Powie Ci, jak rozwiązać każdy
problem związany z obsługą tego modelu.
Magnetowid W903Y to także:

- stereo NICAM
- sześć diamentowych głowic
- dwie prędkości (SP/LP)
- wysokiej jakości system poprawy obrazu
- cyfrowe śledzenie ścieżki
- możliwość nagrywania i odtwarzania w systemie 16:9



Najważniejsi są ludzie.



Magnetowid W903Y